

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

Residential Building in the Passive Standard

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Pavel Wija**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostor prostředí staveb

Téma: **Bytový dům v pasivním standardu**
Residential Building in the Passive Standard

Zásady pro vypracování:

Bytový dům v pasivním standardu ze zděné stavební technologie.

Cílem DP je návrh bytového domu v pasivním standardu ze zděné stavební technologie o celkovém počtu 4 podlaží. Práce zpracovává technologické celky TZB - Vytápění.

Projekt pro realizaci stavby, která bude obsahovat části:

1. Souhrnnou technickou zprávu
2. Stavební část
 - Technická zpráva
 - Výkresová část
 - Koordinační situace 1 : 200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží, stropů a zastřešení 1 : 50
 - Řez schodištěm 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
 - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
 - Vybrané detaily
3. Prostor prostředí staveb
 - Stavební tepelná technika: Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů, Posouzení vybraných detailů.
 - Stanovení celkové energetické spotřeby stavby
4. Dokumentace zařízení pro vytápění:
 - Technická zpráva
 - výpočet nutného tepelného výkonu, dimenzování rozvodů nutných pro jeho distribuci.
 - návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění
 - výkresová část

Pozn. TZB: Vytápění. K DP bude odevzdán plakát o rozměru 700x1000mm.

Rozsah práce: dle platné směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Legislativní či normové dokumenty ve znění pozdějších předpisů!
- Zákon č. 350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- ČSN 734301. Obytné budovy. Praha : Český normalizační institut, 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009).
- ČSN 016420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha : Český normalizační institut 2004.
- ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
- ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
- ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007 (2011)
- ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002
- ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06
- ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
- ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
- ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
- ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
- + další legislativní dokumenty týkající se tématu diplomové práce.
- Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
- Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
- Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
- Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
- Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
- ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
- www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
- Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002) ČSN 73 6005. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Praha : Český normalizační institut, 1994.
- VAVERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I., aj. Stavební tepelná technika a energetika budov. 1. vyd. Brno : VUTIUM, 2006. 648 s. + CD ROM. ISBN 80-214-2910-0.
- BYSTRICKÝ, V., POKORNÝ, A. TZB-B (vytápění). Praha : ČVUT Praha, 2006.
- BROŽ, K. Vytápění. Praha : ČVUT Praha, 2002.
- Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3
- + další publikace týkající se tématu diplomové práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Labudek, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015

Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

Bc. Pavel Wija

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Poděkování

Děkuji panu Ing. Jiřímu Labudkovi, Ph.D. vedoucímu diplomové práce a paní Ing. Haně Ševčíkové, Ph.D. za poskytnuté rady, připomínky a odbornou pomoc při konzultacích zadaného tématu, které mě vedly k hlubším a rozsáhlejším úvahám, ze kterých vzešlo konečné jednoduché a účelné řešení diplomové práce.

Anotace

Tématem diplomové práce je návrh bytového domu v pasivním standardu ze zděné stavební technologie o celkovém počtu čtyř podlaží. Budova v pasivním standardu je budova s nízkou potřebou tepla na vytápění. Do této budovy budu navrhovat systém vytápění. Pro budovy v pasivním standardu je nutné zohlednit umístění objektu s ohledem na světové strany pro zajištění pasivních solárních zisků v zimním období a návrh stínění pro letní období. Stavebně technický návrh budovy musí zajistit požadavky pro pasivní budovy.

Pro návrh systému vytápění bytového domu je nutné posouzení jednotlivých navržených konstrukcí, výpočet tepelných ztrát objektu, stanovení potřeby tepla na vytápění, posouzení vybraných detailů a celkové energetické náročnosti budovy.

Klíčová slova: bytový dům, kotel, stavba, zdroj tepla

Anotation

The theme of this thesis is the design of a residential building in the passive standard of masonry construction technologies with a total of four floors. The building is in the passive standard building with low heating demand. By this I will propose building heating system. For buildings in the passive standard is necessary to take into account the location of the object with respect to the cardinal for ensuring passive solar gains in winter and draft shield for the summer season. Construction and technical design of the building must ensure that the requirements for passive buildings.

For the design of the heating system of the building is necessary assessments of each proposed structure, thermal losses of the building, determining the demand for heating, the assessment of selected details and the overall energy performance of the building.

Keywords: residential house, boiler building, the heat source

Obsah:

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	9
A.1. Identifikační údaje	9
A.1.1. Údaje o stavbě	9
A.1.2. Údaje o stavebníkovi	9
A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	9
A.2. Seznam vstupních podkladů	9
A.3. Údaje o území	10
A.4. Údaje o stavbě	11
A.5. Členění stavby na objekty	12
 B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	 12
B.1. Popis území stavby	12
B.2. Celkový popis stavby	12
B.2.1. Účel užívání, základní kapacity funkčních jednotek	12
B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	13
B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	13
B.2.4. Bezbariérové užívání stavby	14
B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby	14
B.2.6. Základní charakteristika objektu	14
B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	15
B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení	16
B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi	16
B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na kom. a pracovní prostředí	16
B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšími prostředí	17
B.3. Připojení na technickou infrastrukturu	17
B.4. Dopravní řešení	18
B.5. Řešení vegetace souvisejících terénních úprav	18
B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	19
B.7. Ochrana obyvatelstva	19
B.8. Zásady organizace výstavby	19

C. SITUAČNÍ VÝKRESY	20
C.1. Situační výkres širších vztahů	20
C.2. Celkový situační výkres stavby	20
C.3. Koordinační situace	20
 D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ	21
D.1. Dokumentace stavebního objektu	21
D.1.1. Architektonicko-stavební řešení	21
D.1.1.1. Technická zpráva	21
a) Účel stavby	21
b) Kapacitní údaje	21
c) Architektonické a dispoziční řešení	21
d) Bezbariérové užívání stavby	22
e) Konstrukční a stavebně technické řešení	22
f) Bezpečnost při užívání stavby	24
g) Stavební fyzika – tepelná technika	24
h) Zásady hospodaření energiemi	25
i) Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	26
j) Požadavky na požární ochranu konstrukcí	26
 D.1.2. Stavebně konstrukční řešení	27
D.1.2.1 Technická zpráva	27
a) Základové konstrukce	27
b) Svislé nosné konstrukce	27
c) Stropní konstrukce	27
 D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení	28
D.1.4. Technika prostředí staveb	29
D.1.4.1. Vytápění – Technická zpráva	29
a) Úvod	29
b) Údaje o stavbě	29
c) Údaje o stavebníkovi	29
d) Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	29

e) Seznam vstupních podkladů.....	30
f) Popis stavby.....	30
g) Tepelné bilance objektu.....	31
h) Požadované parametry pro vnitřní prostředí.....	32
i) Vzduchotechnické zařízení - popis.....	32
j) Výpočet tepelných zisků.....	34
k) Hlavní zásady pro výpočet.....	34
l) Venkovní a odpadní vzduch.....	35
m) Vytápěcí (cirkulační) vzduch.....	35
n) Cirkulační vzduch.....	36
o) Odvodnění VZT jednotky.....	36
p) Regulace systému.....	36
q) Protipožární opatření.....	36
r) Protihluková opatření.....	37
s) Požadavky na související profese.....	37
t) Závěr.....	38
 D.1.4.2. Zdravotně technické instalace – Kanalizace.....	39
D.1.4.3. Zdravotně technické instalace – Voda.....	39
D.1.4.4. Plynové zařízení.....	39
D.1.4.5. Elektroinstalace.....	39
 D.2. Dokumentace technických a technologických zařízení.....	39
 E. Dokladová část.....	39
 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	40
SEZNAM VÝKRESŮ.....	41
SEZNAM PŘÍLOH.....	42

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům v pasivním standardu
Místo stavby: Pozemek parc. č. 709
Katastrální území – Dolní Lutyně, 598968, Moravskoslezský kraj
Charakter stavby: Novostavba
Stupeň PD: Projektová dokumentace pro provádění stavby

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Bytové družstvo Pasiv, Dlouhá 115, 735 53, Dolní Lutyně

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Bc. Pavel Wija, U Kříže 670, 735 53, Dolní Lutyně
student VŠB – Technické univerzity Ostrava
Fakulta stavební, katedra prostředí staveb a TZB

A.2. Seznam vstupních podkladů

Projekt pro provádění stavby je zpracován dle vydaného stavebního povolení, které nabylo právní moci. Stavební povolení vydal Obecní úřad Dolní Lutyně – stavební úřad, na základě stavebního řízení vedeného dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [1].

Vstupními podklady pro vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby jsou:

- vydané stavební povolení
- projekt pro stavební povolení
- prohlídka předmětného pozemku
- výškopisné a polohopisné zaměření (odborná firma)
- vytyčení inženýrských sítí (jednotlivý správci sítí)
- požadavky stavebníka

Doložení těchto podkladů není obsahem požadovaného rozsahu.

A.3. Údaje o území

Předmětný pozemek parc. č. 709 bude připojen na pozemní komunikaci nacházející se na pozemku parc. č. 203/1 vše v katastrálním území Dolní Lutyně, jedná se o místní komunikaci pod označením „1a“ dle pasportu místních komunikací obce Dolní Lutyně.

Předmětný pozemek parc. č. 709 se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně, zvláště chráněném území, záplavovém území. Dotčená budou ochranná pásma inženýrských sítí při provádění kanalizační přípojky, vodovodní přípojky a přípojky elektrické sítě NN. Při provádění stavby je nutné dodržet požadavky uvedené ve vyjádřeních a stanoviscích správců těchto sítí.

Stavebnímu řízení předcházelo územní řízení o umístění stavby a dle vydaného územního řízení je novostavba bytového domu v souladu s územně plánovací dokumentací. Umístění stavby splňuje požadavky vyhlášky č.501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [2].

K výstavbě bytového domu nebyly vzneseny žádné požadavky dotčených orgánů a organizací.

Seznam dotčených sousedních pozemků a staveb na nich:

- parc. č. 719
vlastník: Petr Malina, Koperníkova 789, 735 53, Dolní Lutyně

- parc. č. 203/1
vlastník: Obec Dolní Lutyně, Třanovského 10, 735 53, Dolní Lutyně
stavba: pozemní komunikace - MK 1a

A.4. Údaje o stavbě

Na předmětném pozemku parc. 709 v k. ú. Dolní Lutyně se nenachází žádná stavba. Novou stavbou bude bytový dům. Novostavba bytového domu bude sloužit jako objekt určený pro bydlení. Novostavba bytového domu je stavbou trvalou. Stavba nebude památkově chráněna.

Projektová dokumentace pro provádění stavby bytového domu splňuje technické požadavky na stavby dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3]. Stavba bytového domu není řešena jako bezbariérová, ale splňuje podmínky pro bytové domy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4].

Zastavěná plocha:	244,2 m ²
Obestavěný prostor:	4232 m ³
Plocha obytných místností:	463m ²
Užitná plocha:	969,4m ²
Počet podlaží:	4 NP
Počet funkčních jednotek:	8 bytů
Předpokládaný počet uživatelů:	32 osob
Třída energetické náročnosti budovy:	B - velmi úsporná
Základní předpoklady výstavby	
- doba výstavby:	1,5 roku
- členění na etapy:	stavba nebude členěna na etapy
Orientační náklady na stavbu:	24,5 mil. Kč

A.5. Členění stavby na objekty

Stavba je členěna na stavební objekty:

- SO 01 Novostavba bytového domu
- SO 02 Přípojka kanalizace
- SO 03 Přípojka vody
- SO 04 Přípojka elektrické sítě NN
- SO 05 Zpevněné plochy

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1. Popis území stavby

Pozemek parc. č. 709 v k. ú. Dolní Lutyně (dále jen „pozemek“) není oplocen a nejsou vyznačeny žádné hranice pozemku. Hranice předmětného pozemku musí být vytyčena geodety a označena vytyčovacími kolíky. Pokud nebude pozemek vytyčen a označen nesmí probíhat žádná další stavební činnost na pozemku. Pozemek se nachází vedle pozemní komunikace a pro účely stavby bude vybudován provizorní sjezd pro napojení staveniště na dopravní infrastrukturu a zajištění zásobování stavby. Při provádění stavby nesmí být pozemní komunikace znečišťována. Pozemek je mírně svažité a na pozemku se nenachází žádné dřeviny. Stavbou dojde k dotčení ochranných pásem inženýrských sítí při provádění kanalizační přípojky, vodovodní přípojky a přípojky elektrické sítě NN. Pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území. Po dokončení stavby nebude mít vliv na okolní stavby. Stavbou nedojde k záboru zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa. Stavba nemá žádné věcné a časové vazby na jiné stavby.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívání, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba bytového domu bude sloužit jako obytná budova s 8 bytovými jednotkami pro trvalé bydlení. Předpokládá se užívání jedné bytové jednotky čtyřmi osobami. Celková obsazenost budovy pro bydlení je 32 osob.

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

Stavba bytového domu je umístěna na pozemek tak, aby plně využívala pasivní solární zisky z jihovýchodní, jižní a jihozápadní světové strany. Odstup stavby od pozemní komunikace zajišťuje přístup a příjezd k budově.

Stavba bytového domu je navržena jako konstrukční systém zděný stěnový – příčný tak, aby se půdorysně přibližoval tvaru obdélníku pro vhodné rozmístění jednotlivých místností a komunikačních prostorů vzhledem ke světovým stranám. Stavba je nepodsklepená, čtyřpodlažní. Konstrukce střechy je řešena jako plochá s konstantním sklonem 2° za užití spádových klínů z tepelné izolace. Povrch střechy je řešen jako vegetační a bude osázen extenzivními rostlinami (např. hvozdík, levandule, kostřava, mateřídouška, netřesk, rozchodník).

Hlavní vstup do bytového domu je navržen ze strany přístupové pozemní komunikace. Hlavní vstup je ze severní části budovy v úrovni suterénu. Vstupuje se do chodby, která navazuje na prostor pro uložení jízdních kol, kočárků a vozíků pro invalidy, a dále na schodiště vedoucí do prvního nadzemního podlaží 1.NP. V suterénu se nachází kotelna s hlavním zdrojem tepla pro budovu kotel Froling P4 pelet o výkonu 25kW, který předává teplo do akumulačního zásobníku o objemu 1000 l. Pro uskladnění paliva - dřevních pelet je v kotelně umístěno silo - zásobník na pelety. Další místností v suterénu je úklidová komora se skladem pro údržbu domu a sklepní místnosti pro jednotlivé byty. Hlavním komunikačním prostorem je chodba ke schodišti spojující provozně jednotlivá podlaží 1.NP - 4.NP. Z podlaží jsou přístupny bytové jednotky, v 1.NP č. bytů I. a II., 2.NP č. bytů III. a IV., 3.NP č. bytů V. a VI., 4.NP č. bytů VII. a VIII. Stavba je navržena tak, aby bylo co nejvíce prostoru využito pro obytné místnosti a komunikační prostory umožňovaly přepravu rozměrných předmětů.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba bytového domu je řešena jako objekt určený pro bydlení a nevyžaduje žádná provozní řešení ani technologii výroby.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Stavebník (investor) nepožadoval zapracování požadavků bezbariérového užívání stavby do projektové dokumentace. Stavba není řešena jako bezbariérová, ale splňuje podmínky pro bytové domy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4].

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Zhotovitel stavby nebo dodavatel technologických zařízení obeznámí investora se všemi instalovanými zařízeními, aby byla zajištěna bezpečnost osob při užívání stavby. Jednotlivá zařízení budou instalována odbornou firmou s příslušným oprávněním k provádění těchto prací a budou provedeny předepsané zkoušky a revize dle platných právních předpisů a norem. Do stavebního deníku budou zapsány veškeré údaje o prováděných zkouškách.

B.2.6. Základní charakteristika objektu

Novostavba bytového domu, bude založena v nezamrzné hloubce provedením základových pásů z prostého betonu C16/20, mezi tyto pásy se provede železobetonová deska tl. 150mm z betonu C20/25. Základové pásy jsou z vnější strany izolovány extrudovaným pěnovým polystyrenem XPS tl. 200mm. Konstruktivní systém zděný stěnový je řešen jako příčný. Svislé nosné konstrukce budou provedeny z keramických cihel Porotherm 30 P+D tl. 300mm a vnitřní nosné stěny z keramických cihel Porotherm 30 P+D AKU tl.300mm. Svislé nenosné konstrukce – příčky budou provedeny z keramických cihel Porotherm 8 tl. 80mm a Porotherm 11,5 tl. 115mm vše na speciální maltu pro tenké spáry. Obvodové nosné zdivo bytového domu (SO 01), bude kontaktně zatepleno minerální izolací z kamenných vláken tl.300mm. Stropní konstrukce bude provedena z keramických cihelných vložek a keramobetonových stropních nosníků vyztužených svařovanou prostorovou výztuží. Schodiště bude provedeno jako monolitická železobetonová deska tl.100mm s dobetonovanými stupni. Střešní konstrukci bytového domu tvoří stropní konstrukce nad 4.NP s vegetační vrstvou s konstantním sklonem 2° ze spádových klínů z tepelné izolace. Střeška je navržena jako vegetační pochozí osázena extenzivními rostlinami.

Při provádění stavby musí být postupováno podle technologických postupů a je nutné dodržet technologické přestávky zejména při provádění konstrukcí z litého betonu přímo na stavbě. Všechny stavební konstrukce musí být před zakrytím zkontrolovány oprávněnými osobami a o těchto kontrolách bude sepsán zápis ve stavebním deníku. Při realizaci stavby nesmí dojít ke ztrátě stability provedených konstrukcí.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Po sejmutí ornice, budou provedeny rýhy pro základové pásy šířky 500mm do hloubky -1,25m a pod vnitřními zdmi na hodnotu -0,75m od hodnoty $\pm 0,000 = 245,30\text{m.n.m.}$.

Základovou konstrukci budou tvořit základové pásy z prostého betonu C 16/20 betonované na stávající upravenou rostlou zeminu. Při betonáži základových pásů se v bednění provedou otvory pro prostupy přípojky vody, splaškové a dešťové kanalizace. Mezi základové pásy se provede železobetonová základová deska tl. 150mm vyztužená dvěma vrstvami kari sítě o průměru 6mm s oky velikosti 150x150mm. V místech pod příčkami se provede dodatečné vyztužení kari sítě o průměru 6mm s oky velikosti 150x150mm v šířce 1m. Po betonáži základů proběhne technologická přestávka a bude se provádět ošetřování základové konstrukce dle povětrnostních podmínek.

Svislé nosné konstrukce budou provedeny z keramických cihel Porotherm 30 P+D tl.300mm a vnitřní nosné stěny z keramických cihel Porotherm 30 AKU tl.300mm. Svislé nenosné konstrukce – příčky budou provedeny z keramických cihel Porotherm 11,5 tl. 115mm vše na speciální maltu pro tenké spáry. Obvodové nosné zdivo bytového domu (SO 01), bude kontaktně zatepleno minerální izolací z kamenných vláken tl.300mm.

Stropní konstrukce bude provedena z keramických cihelných vložek MIAKO 19/50 PTH, MIAKO 8/50 PTH a MIAKO 19/62,5 PTH vložených mezi keramobetonové stropní nosníky POT vyztužené svařovanou prostorovou výztuží. Po osazení stropních nosníků POT a vložek MIAKO se provede položení výztuže kari sítě průměru 6mm s velikostí ok 100x100mm a montáž výztuže stropních věnců. Stropní konstrukce bude zalita betonem C 25/30 a stropní konstrukce bude mít tl. 250mm. Osazení stropních nosníků a vložek se provede dle pokynů výrobce.

Vnitřní dvouramenné schodiště bude provedeno jako monolitická železobetonová deska tl.100mm s dobetonovanými stupni. Zatížení z desky se přenesse přes spolupůsobící trámy do nosných stěn.

Střešní konstrukci bytového domu tvoří stropní konstrukce nad 4.NP a atika je vytvořena z impregnovaného hraněného řeziva a OSB desek. Střecha bude provedena jako vegetační pochozí s minimálním sklonem 2°. Vylez na střechu je zajištěn zabudováním vylezu s dobrými tepelně izolačními vlastnostmi a dále provedení dřevěné konstrukce v místě schodiště vystupující nad úroveň střechy - slouží k údržbě střechy a extenzivních rostlin vegetační střechy.

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Všechny výrobky zabudované do stavby, zejména ty výrobky nacházející se v komunikačních prostorách tvořících únikový prostor musí být nehořlavé a musí zajistit dostatečnou požární odolnost. Požárně bezpečnostní řešení stavby zpracuje autorizovaný bezpečnostní technik. Stavba bytového domu tvoří více požárních úseků dle požárně bezpečnostního řešení stavby.

B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Navržené skladby jednotlivých stavebních konstrukcí splňují podmínky ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [4]. Byl proveden výpočet součinitele prostupu tepla navržených konstrukcí a výsledné hodnoty jsou uvedeny v příloze – Příloha č. 2. Průměrný součinitel prostupu tepla všech konstrukcí celé budovy $U_{em}=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ byl zjištěn na základě provedeného výpočtu tepelných ztrát objektu, potřeby tepla na vytápění a průměrného součinitele prostupu tepla, výsledné hodnoty jsou uvedeny v příloze – Příloha č. 3. Textovým a grafickým znázorněním výsledků těchto výpočtů je průkaz energetické náročnosti budovy – Příloha č. 4. Stavba využívá obnovitelných zdrojů energie.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na komunální a pracovní prostředí

Větrání jednotlivých bytů je zajištěno nuceným větráním vzduchotechnickou jednotkou Duplex RB4 se zpětným získáváním tepla s odvodem znehodnoceného vzduchu na

severní straně fasády. Každý byt je vybaven samostatnou vzduchotechnickou jednotkou. Teplovzdušné vytápění místností je navrženo na základě výpočtů tepelných ztrát a je podrobně řešeno v části D1.4.4.

Osvětlení místností přes den je zajištěno přirozeným denním osvětlením, v noci je zajištěno umělým osvětlením, které je řešeno v projektu elektroinstalace autorizovaným inženýrem (doložení projektu není součástí požadovaného rozsahu).

Zásobování vodou bude zajištěno provedením vodovodní přípojky, ta bude zřízena již pro potřeby výstavby. Vodovodní přípojka DN32 bude napojena navrtávací soupravou HAWLE na stávající vodovodní řad DN300 pro veřejnou potřebu, bude osazena vodoměrná šachtice na veřejně přístupném místě a uložení PE potrubí vodovodní přípojky do země.

V blízkosti budovy budou umístěny popelové nádoby a nádoby na třídění komunálního odpadu.

Stavba nebude zvyšovat prašnost a nebude vytvářet vibrace či hluk. Po dokončení nebude mít stavba žádný negativní vliv na okolní stavby.

B.2.11.Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Dle provedení radonového průzkumu je naměřená hodnota radonu nízká, provedení hydroizolace základové desky stavby bude vyhovující také k ochraně proti vzniku radonu. Stavba nebude vystavena účinkům bludných proudů. Stavba se nenachází v povodňovém (záplavovém) území ani v blízkosti vodního toku, stavba nevyžaduje protipovodňová opatření. Pozemní komunikace nacházející se u předmětného pozemku parc. č. 203/1 není vytižena nadměrnou dopravou a nedochází ke vzniku nadměrného hluku. Objekt je zasazen do klidové oblasti s minimálním provozem.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

Stavba bude připojena na gravitační splaškovou kanalizaci nacházející se v tělese pozemní komunikace přes kanalizační přípojku DN 150 délky 16m. U budovy je osazena revizní šachta.

Stavba bude připojena na vodovodní řad pro veřejnou potřebu DN300 vodovodní přípojkou z PE potrubí DN50 délky 10m. Na hranici pozemku bude osazena vodoměrná šachta pro osazení měření spotřeby – vodoměr.

Stavba bude napojena na elektrickou síť nízkého napětí, elektrickou přípojkou kabelem CYKY 5J vedeného do elektroměrné skříně umístěné na hranici pozemku. Přípojka NN délky 8,8m. Pro napojení kabelu elektrické přípojky NN bude proveden protlak pod místní komunikací.

B.4. Dopravní řešení

Pozemek parc. č. 709 bude napojen na pozemní komunikaci nacházející se na pozemku parc. č.203/1 vše v katastrálním území Dolní Lutyně.

Pozemní komunikace je z obou stran opatřena chodníkem pro pěší. Na stávající pozemní komunikaci se nenachází žádná cyklostezka ani vyhrazený pruh pro cyklisty. U bytového domu bude vybudováno parkoviště s 15 místy pro stání a vyhrazeným parkovacím stáním.

B.5. Řešení vegetace souvisejících terénních úprav

Po dokončení stavby se provede konečná úprava terénu závozem zeminy uložené poblíž stavby z provedené skrývky zeminy při provádění výkopových prací. Zemina bude rovnoměrně rozprostřena do požadované výšky upraveného terénu. Na takto připravený terén se provede osetí travním semenem dle požadavku investora. Na pozemku se počítá s výsadbou okrasných dřevin a keřů. Vlastník pozemku musí dodržet při sázení dřevin ochranná pásma hlavních vedení technické infrastruktury a také vedení přípojek ke stavbě. Budova nemá v suterénu žádné okenní otvory, proto je možné kolem budovy vysadit nižší stromy a keře. Pro provedení výsadby je zpracován projekt výsadby stromů a keřů a sadové úpravy kolem budovy - není předmětem diplomové práce.

B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Stavba neobsahuje technologická zařízení, která by nadměrně znečišťovaly ovzduší. Stavba bude vytápěna pomocí kotle na biomasu (dřevní pelety) s nízkým podílem škodlivin vypouštěných do ovzduší a dřevní pelety jsou hodnoceny jako neutrální vypouštění CO₂. Vegetační střecha osazená extenzivními rostlinami bude vytvářet příznivé teplotní klima, nebude docházet k nadměrnému zahřívání střešního pláště. Dešťová voda bude jímána v substrátu a zvlhčovat okolí výparem.

Vznikající komunální odpad bude skladován v popelových nádobách na určeném místě a dle svozových dnů odvážen na skládku. Stavba nezasahuje a nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000, chráněných krajinných oblastí a národních parků.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Stavba bude zajištěna před vstupem cizích osob oplocením staveniště. Řešení ochrany obyvatelstva se netýká této stavby.

B.8. Zásady organizace výstavby

Staveniště tvořící oblast kolem stavby je uvažováno v hranicích předmětného pozemku parc. 709 v k. ú. Dolní Lutyně. Staveniště bude oploceno z důvodu bezpečnosti a zamezení vstupu cizích osob. Oblast staveniště bude rozdělena do zón pro uskladnění stavebního materiálu, depónií a zázemí pro stavební dělníky a vedení stavby. Pro potřeby výstavby bude zřízena vodovodní přípojka a přípojka NN pro stavební rozvaděč.

Provádění stavby bude mít vliv na okolní stavby zvýšenou prašností a zvýšenou hodnotou hladiny hluku při provádění stavebních prací po dobu realizace stavby, která je stanovena na 1,5 roku. Stavba nevyžaduje provádění demolic, asanací nebo kácení dřevin. Stavební činností zhotovitele dojde k produkci odpadů zejména stavební sutě, papírových, PE folií a plastových obalů od stavebních materiálů. Tyto odpady musí být předány k likvidaci na skládku odpadů (bude doloženo vážními listky) a produkováné odpady nesmí být žádným jiným způsobem likvidovány na stavbě.

Při provádění stavebních prací musí být dodržovány předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (BOZP).

Postup výstavby se bude řídit harmonogramem stavebních prací, který vypracuje zhotovitel stavby pro potřeby výběrového řízení na zhotovitele stavby bytového domu. Rozhodující dílčí termíny pro tuto stavbu nejsou stanoveny.

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1. Situační výkres širších vztahů

Není obsahem požadovaného rozsahu.

C.2. Celkový situační výkres stavby

Není obsahem požadovaného rozsahu.

C.3. Koordinační situace

Koordinační situace – výkres C3.1.

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

D.1. Dokumentace stavebního objektu

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.1. Technická zpráva

a) Účel stavby

Stavba bytového domu bude sloužit jako obytná budova s 8 bytovými jednotkami pro trvalé bydlení. Předpokládá se užívání jedné bytové jednotky čtyřmi osobami. Celková obsazenost budovy pro bydlení je 32 osob.

b) Kapacitní údaje

Stavba je určena pro bydlení 4 osob na bytovou jednotku. Předpokládaná obsazenost budovy je 4 osoby / byt, což představuje 32 osob. Trvalé zvýšení kapacity stavby se nepředpokládá.

c) Architektonické a dispoziční řešení

Stavba bytového domu je umístěna na pozemek tak, aby plně využívala pasivní solární zisky z jihovýchodní, jižní a jihozápadní světové strany. Odstup stavby od pozemní komunikace zajišťuje zmírnění hluku z dopravy. Přístup a příjezd k budově je zajištěn.

Stavba bytového domu je navržena jako konstrukční systém zděný stěnový – příčný, s půdorysem tvaru obdélníku pro vhodné rozmístění jednotlivých místností a komunikačních prostorů vzhledem ke světovým stranám. Stavba je nepodsklepená, čtyřpodlažní. Konstrukce střechy je řešena jako plochá s konstantním sklonem 2° za užití spádových klínů z tepelné

izolace. Povrch střechy je řešen jako vegetační a je osázen extenzivními rostlinami (např. hvozdík, levandule, kostřava, mateřídouška, netřesk, rozchodník).

Hlavní vstup do bytového domu je navržen ze strany přístupové pozemní komunikace. Hlavní vstup je ze severní části budovy v úrovni suterénu. Vstupuje se do chodby, která navazuje na prostor pro uložení jízdních kol, kočárků a vozíků pro invalidy, a dále na dvouramenné schodiště o šířce 1200mm vedoucí do prvního nadzemního podlaží 1.NP. V suterénu se dále nachází kotelná, úklidová komora se skladem pro údržbu domu a sklepní místnosti pro jednotlivé byty. Hlavním komunikačním prostorem je chodba ke schodišti spojující provozně jednotlivá podlaží 1.NP - 4.NP. Z podlaží jsou přístupny bytové jednotky, v 1.NP č. bytů I. a II., 2.NP č. bytů III. a IV., 3.NP č. bytů V. a VI., 4.NP č. bytů VII. a VIII. Stavba je navržena tak, aby bylo co nejvíce prostoru využito pro obytné místnosti a komunikační prostory umožňovaly přepravu rozměrných předmětů.

d) Bezbariérové užívání stavby

Stavebník (investor) nepožadoval zapracování požadavků bezbariérového užívání stavby do projektové dokumentace. Stavba není řešena jako bezbariérová, ale splňuje podmínky pro bytové domy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4].

e) Konstrukční a stavebně technické řešení

Stavba bytového domu je navržena jako konstrukční systém zděný stěnový – příčný tak, aby se půdorysně přibližoval tvaru obdélníku pro vhodné rozmístění jednotlivých místností a komunikačních prostorů vzhledem ke světovým stranám. Stavba je nepodsklepená, čtyřpodlažní. Konstrukce střechy je řešena jako plochá vegetační, s konstantním sklonem 2°.

Základovou konstrukci budou tvořit základové pásy z prostého betonu C 16/20. Při betonáži základových pásů se v bednění provedou prostupy pro přípojku vody, splaškovou a dešťovou kanalizaci. Proveďte se základ pro komínový systém a také se provedou základy pro ocelovou konstrukci balkónů vyztuží dle statického posouzení. Mezi základové pásy se provede železobetonová základová deska tl. 150mm vyztužená dvěma vrstvami kari sítí o

průměru 6mm s oky velikosti 150x150mm. V místech pod příčkami se provede dodatečné vyztužení kari sítí o průměru 6mm s oky velikosti 150x150mm v šířce 1m. Po betonáži základů proběhne technologická přestávka a bude se provádět ošetřování základové konstrukce dle povětrnostních podmínek. Okolo základových pásů bude provedena odvodňovací drenáž z perforované plastové trubky DN 125, která bude opatřena filtrační geotextilií a šterkovým jádrem pro odvod dešťové vody od základové spáry.

Na očištěný povrch základové desky bude proveden penetrační nátěr a plošně natavena hydroizolace Bitagit 30 mineral s přesahy mezi jednotlivými pásy min.100mm.

Svislé nosné konstrukce budou provedeny z keramických cihel Porotherm 30 P+D tl.300mm a vnitřní nosné stěny z keramických cihel Porotherm 30 P+D AKU tl.300mm. Svislé nenosné konstrukce – příčky budou provedeny z keramických cihel Porotherm 11,5 tl. 115mm a Porotherm 8 tl. 80mm vše na speciální maltu pro tenké spáry. Obvodové nosné zdivo bytového domu (SO 01), bude kontaktně zatepleno minerální izolací z kamenných vláken tl. 300mm.

Stěny a stropní konstrukce budou opatřeny vápennou omítkou jednovrstvou opatřené dvojitým nátěrem bílou barvou např. Primalex Plus. V místnostech se zvýšenou vlhkostí bude proveden keramický obklad do výšky 2,0m nad podlahu. Podlahové konstrukce budou tvořeny keramickou dlažbou a laminátovou skládanou podlahovinou. Skladby jednotlivých konstrukcí podlah jsou uvedeny ve výkresech D1.1.2 až D1.1.7.

Vnější povrch objektu bude kontaktně zateplen tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 300mm a opatřen fasádní barvou. Sokl bude od úrovně +0,300 po výšku upraveného terénu (ÚT = -0,300) opatřen dekorativní fasádní omítkou.

Stropní konstrukce bude provedena z keramických cihelných vložek MIAKO 19/50 PTH, MIAKO 8/50 PTH a MIAKO 19/62,5 PTH vložených mezi keramobetonové stropní nosníky POT vyztužené svařovanou prostorovou výztuží. Po osazení stropních nosníků POT a vložek MIAKO se provede položení výztuže kari sítí průměru 6mm s velikostí ok 100x100mm a montáž výztuže stropních věnců. Stropní konstrukce bude zalita betonem C 25/30 a stropní konstrukce bude mít tl. 250mm. Osazení stropních nosníků a vložek se provede dle doporučení výrobce.

Vnitřní dvouramenné schodiště bude provedeno jako monolitická železobetonová deska tl.100mm s dobetonovanými stupni. Povrchová úprava bude provedena keramickým obkladem.

Střešní konstrukci bytového domu tvoří stropní konstrukce nad 4.NP a atika bude vytvořena z impregnovaného hraněného řeziva a OSB desek. Střecha bude provedena jako vegetační pochozí s konstantním sklonem 2° hydroizolační vrstvy tvořené spádovými klíny se spádem 2° a funkci tepelné izolace tvoří EPS100 tl. 400mm.

Výpisy prvků (výplně otvorů, zámečnické, truhlářské a klempířské konstrukce) nejsou součástí požadovaného rozsahu.

f) Bezpečnost při užívání stavby

Zhotovitel stavby nebo dodavatel technologických zařízení obeznámí investora se všemi instalovanými zařízeními, aby byla zajištěna bezpečnost osob při užívání stavby. Jednotlivá zařízení budou instalována odbornou firmou s příslušným oprávněním k provádění těchto prací a budou provedeny předepsané zkoušky a revize dle platných právních předpisů a norem.

g) Stavební fyzika – tepelná technika

Byl proveden výpočet součinitelů prostupů tepla navržených stavebních konstrukcí a výsledné výpočty hodnot jsou uvedeny v Příloze č.2 - Tepelně technické posouzení konstrukcí.

Součinitel prostupu tepla - U [W/m²K] navržených stavebních konstrukcí obálky budovy:

Obvodový plášť	U = 0,122 W/m ² K
Obvodový plášť (sokl)	U = 0,136 W/m ² K
Střešní plášť	U = 0,107 W/m ² K
Podlaha na zemině	U = 0,225 W/m ² K
Podlaha typ A	U = 0,240 W/m ² K
Podlaha typ F	U = 0,160 W/m ² K

Podlaha typ B	$U = 0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha typ G	$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$

Všechny uvedené součinitele prostupu tepla U ($\text{W/m}^2\text{K}$), splňují doporučené hodnoty pro pasivní budovu $U_{\text{pas},20}$ ($\text{W/m}^2\text{K}$) dle ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: část 2 - Požadavky 2007 (2011). Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{\text{em}} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Byly provedeny výpočty tepelných ztrát objektu, potřeby tepla na vytápění a průměrného součinitele prostupu tepla, výsledné hodnoty jsou uvedeny v příloze č.3 - Výpočet tepelných ztrát objektu.

Byly posouzeny zadané stavební detaily v programu AREA pro zjištění povrchové teploty v místě styků dvou stavebních konstrukcí. Jedná se o styk dvou obvodových stěn a styk střešního pláště s obvodovou konstrukcí stěnou v místě atiky.

Osvětlení místností přes den je zajištěno přirozeným denním osvětlením, v noci je zajištěno umělým osvětlením, které je řešeno v projektu elektroinstalace autorizovaným inženýrem (doložení projektu není součástí požadovaného rozsahu).

Ve stavbě nebude vznikat hluk převyšující normové hodnoty. Pro komfort užívání je schodišťový prostor oddělen od obytných místností nosnou stěnou s lepšími akustickými vlastnostmi z cihel Porotherm 30 P+D AKU. Stavba nebude vytvářet žádné vibrace.

h) Zásady hospodaření energiemi

Navržené skladby jednotlivých stavebních konstrukcí splňují podmínky ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: části 1-4 2007 (2011) [5]. Textovým a grafickým znázorněním výsledků těchto výpočtů je Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy. Stavba nebyla posuzována na využití alternativních zdrojů energie.

i) Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Dle provedeného radonového průzkumu je naměřená hodnota radonu nízká, provedení hydroizolace základové desky stavby bude vyhovující také k ochraně proti vniku radonu do budovy. Stavba nebude vystavena účinkům bludných proudů. Stavba se nenachází v povodňovém (záplavovém) území ani v blízkosti vodního toku, stavba nevyžaduje protipovodňová opatření. Pozemní komunikace nacházející se u předmětného pozemku parc. č. 203/1 není vytížena nadměrnou dopravou a nedochází ke vzniku nadměrného hluku. Objekt je zasazen do klidové oblasti s minimálním provozem.

j) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Všechny výrobky zabudované do stavby, zejména ty výrobky nacházející se v komunikačních prostorech tvořících únikový prostor musí být nehořlavé a musí zajistit dostatečnou požární odolnost. Požárně bezpečnostní řešení stavby zpracuje autorizovaná osoba. Stavba bytového domu tvoří více požárních úseků, které musí být odděleny požárními ucpávkami a požárně bezpečnými prostupy.

D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.1 Technická zpráva

a) Základové konstrukce

Základovou konstrukci budou tvořit základové pásy z prostého betonu C 16/20 o šířce 500mm. Dle statického posouzení byla navržena výztuž základových pásů v místě napojení základových pásů na základy pro ocelovou konstrukci balkónů a v místě základu pro komínové těleso systému Schiedel. Při betonáži základových pásů se v bednění provedou prostupy pro přípojku vody, splaškovou a dešťovou kanalizaci.

Mezi základové pásy se provede železobetonová základová deska tl. 150mm vyztužená dvěma vrstvami kari sítě o průměru 6mm s oky velikosti 150x150mm. V místech pod příčkami se provede dodatečné vyztužení kari sítě o průměru 6mm s oky velikosti 150x150mm v šířce 1m.

b) Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce budou provedeny z keramických cihel Porotherm 30 P+D tl.300mm. Cihly porotherm 30 P+D jsou určeny pro omítané jednovrstvé vnitřní i vnější nosné zdivo tloušťky 300mm. Vnitřní nosné stěny z keramických cihel Porotherm 30 AKU P+D tl.300mm, mají vyšší objemovou hmotnost a díky systému děrování výborné akumulční vlastnosti. Svislé nosné konstrukce budou v místech stropů jednotlivých podlaží vyztuženy věnci provedenými z betonářské oceli dle statického návrhu. Toto ztužení zajistí stabilitu a spolupůsobení nosných konstrukcí při přenášení zatížení.

c) Stropní konstrukce

Stropní konstrukce bude provedena z keramických cihelných vložek MIAKO MIAKO 19/50 PTH, MIAKO 8/50 PTH a MIAKO 19/62,5 PTH vložených mezi keramobetonové stropní nosníky POT vyztužené svařovanou prostorovou výztuží dle postupu montáže stropních vložek. Po osazení stropních nosníků POT a vložek MIAKO se provede položení výztuže kari sítě průměru 6mm s velikostí ok 100x100mm a montáž výztuže

stropních věnců. Stropní konstrukce bude zalita betonem C 25/30 a stropní konstrukce bude mít tl. 250mm. Stropní konstrukce nad suterénem (1.S) a nad podlažím 1.NP - 3.NP je zakreslena ve výkrese č. D 1.2.1. Stropní konstrukce nad 4.NP tvořící nosnou část střešního pláště je zakreslena ve výkrese č. D 1.2.2.

D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem požadovaného rozsahu. Požárně bezpečnostní řešení stavby zpracuje oprávněná autorizovaná osoba.

D.1.4. Technika prostředí staveb

D.1.4.1. Teplovzdušné vytápění – Technická zpráva

a) Úvod

Tématem diplomové práce je návrh bytového domu v pasivním standardu ze zděné stavební technologie o celkovém počtu čtyř podlaží. Budova v pasivním standardu je budova s nízkou potřebou tepla na vytápění. Do této budovy je zapotřebí navrhnout systém vytápění. Po zjištění celkových tepelných ztrát objektu, které bylo provedeno na základě hodnocení tepelných ztrát jednotlivých místností celého objektu, byl navržen systém teplovzdušného vytápění. Hlavním zdrojem tepla pro vzduchotechnickou jednotku a přípravu teplé vody, bude kotel na pelety Froling Pellet P4 o výkonu 25kW. Konstrukční systém bytového domu je navržen jako systém stěnový zděný – kombinace příčného čtyřtravé a pětitravé, ve tvaru obdélníku pro vhodné rozmístění jednotlivých místností a komunikačních prostorů vzhledem ke světovým stranám. Stavba je nepodsklepená, čtyřpodlažní 1.NP – 4.NP s přízemím (1.S suterén).

b) Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům v pasivním standardu
Místo stavby: Pozemek parc. č. 709
Katastrální území – Dolní Lutyně, 598968, Moravskoslezský kraj
Charakter stavby: Novostavba
Stupeň PD: Projektová dokumentace pro provádění stavby

c) Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Bytové družstvo Pasiv, Dlouhá 115, 735 53, Dolní Lutyně

d) Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Bc. Pavel Wija, U Kříže 670, 735 53, Dolní Lutyně
student VŠB – Technické univerzity Ostrava
Fakulta stavební, katedra prostředí staveb a TZB

e) Seznam vstupních podkladů

Vstupním podkladem byl projekt pro stavební povolení na jehož základě se provedlo detailní zpracování projektu teplovzdušného vytápění. Projekt pro provádění stavby je zpracován dle vydaného stavebního povolení, které nabylo právní moci. Stavební povolení vydal Obecní úřad Dolní Lutyně – stavební úřad.

Vstupními podklady pro vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby jsou:

- vydané stavební povolení
- projekt pro stavební povolení DSP
- požadavky investora
- technické podklady dodavatelů
- platné vyhlášky a normy:
- Vyhláška č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
- ČSN EN 15665/Z1 : 2011 Větrání budov stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.
- ČSN EN 15251 : 2011 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduch, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: část 1-4 2007 (2011)
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu.
- ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování 2006.

f) Popis stavby

Na předmětném pozemku parc. 709 v k. ú. Dolní Lutyně se nenachází žádná stavba. Novou stavbou bude bytový dům. Novostavba bytového domu bude sloužit jako objekt určený pro bydlení. Novostavba bytového domu je stavbou trvalou. Projektová dokumentace pro provádění stavby bytového domu splňuje technické požadavky na stavby dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [2]. Stavba bytového domu není řešena

jako bezbariérová, ale splňuje podmínky dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Zastavěná plocha:	244,2 m ²
Obestavěný prostor:	4232 m ³
Plocha obytných místností:	463m ²
Užitná plocha:	969,4m ²
Počet podlaží:	4 NP
Počet funkčních jednotek:	8 bytů
Předpokládaný počet uživatelů:	32 osob
Třída energetické náročnosti budovy:	B - velmi úsporná
Základní předpoklady výstavby	
- doba výstavby:	1,5 roku
- členění na etapy:	stavba nebude členěna na etapy
Orientační náklady na stavbu:	24,5 mil. Kč

g) Tepelné bilance objektu

Výpočtové klimatické poměry lokalita „Ostrava“ dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu.

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota t_e :	-15.0 °C (-18.0 °C, zvýšení o 3K)
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $t_{e,m}$	8.3 °C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{gl} :	1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $t_{i,m}$:	19.2 °C

Součinitel prostupu tepla - U [W/m²K] navržených stavebních konstrukcí obálky budovy:

Obvodový plášť	U = 0,122 W/m ² K
Obvodový plášť (sokl)	U = 0,136 W/m ² K
Střešní plášť	U = 0,107 W/m ² K
Podlaha na zemině	U = 0,225 W/m ² K
Podlaha typ A	U = 0,240 W/m ² K

Podlaha typ F	$U = 0,160 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha typ B	$U = 0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha typ G	$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Další parametry objektu:

Objem vytápěných místností v 1 bytě:	$235,2 \text{ m}^3$
Objem vytápěných místností v objektu:	$1881,68 \text{ m}^3$
Průměrná teplota vnitřního vzduchu:	$20 \text{ }^\circ\text{C}$
Venkovní výpočtová teplota:	$-18 \text{ }^\circ\text{C}$
Počet osob:	4 osoby (bytová jednotka)
Celková tepelná ztráta objektu:	$14,876 \text{ kW}$

h) Požadované parametry vnitřního prostředí

Návrh teplot vnitřního prostředí obytných místností vychází z požadavků na hodnoty teplot v místnostech 20°C a relativní vlhkost vzduchu 50%. Požadavek na teplotu hygienických místností je 24°C , v místnosti je umístěno trubkové elektrické otopné těleso.

i) Vzduchotechnické zařízení - popis

Celý objekt je vytápěn (a větrán) vzduchotechnickou jednotkou **DUPLEX RB4** (podstropní provedení). Vzduchotechnická jednotka je umístěna v předsíni jednotlivých bytů č. I - VIII. Vzduchotechnická jednotka je připevněna na strop a výška místnosti je snížena na 2,405m. Snížený podhled tvoří kazetové dílce a hliníkový rám. Kazetové dílce byly zvoleny z důvodu jednoduché demontáže a možnosti snadné údržby rozvodů a součástí vzduchotechnické jednotky.

Vzduchotechnická jednotka zajišťuje současně:

- primární přívod čerstvého a vytápěcího vzduchu a cirkulační oběh
- sekundární oddělené odsávání kuchyně, šatny a hygienických místností bytu

Teplo z odsávaného odpadního vzduchu je využito pro předehřev přiváděného čerstvého vzduchu v rekuperačním výměníku při dokonalém oddělení odsávaného a cirkulačního vzduchu.

Vzduchotechnická jednotka obsahuje:

- cirkulační (nizkootáčkový) ventilátor
- ventilátor odpadního vzduchu
- křížový rekuperační výměník z plastu
- teplovodní ohříváč optimalizovaný pro nízkoteplotní topný systém
- filtr cirkulačního vzduchu s třídou filtrace G4
- předfiltry z tahokovu
- cirkulační klapka a klapka bypassu včetně servopohonů a regulační modul
- digitální modul

Přípojevací hrdla jsou standardně kruhová o průměru 160 a 200 mm.

Jednotka pracuje dle ročního období, nebo momentální potřeby v pěti základních režimech:

Rovnotlaký vytápěcí režim: topné období

Cirkulační vytápěcí režim: topné období

Větrací režim: rovnotlaký letní a přechodné období

Větrací režim: rovnotlaký (letní období)

Tepelná a akustická izolace jednotky je tvořena sendvičovými panely z hliníkového plechu a polyuretanu tl. 22 mm (hořlavost C2-ČR, B1-SRN, tepelný odpor $R = 1.05 \text{ m}^2\text{K/W}$). Vzduchotechnická jednotka smí být provozována v prostředí základním, bez nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů a par, v případě nebezpečí přechodného vniknutí těchto plynů a par do potrubního systému (např. lepení podlah, nátěry) musí být zařízení včas předem vypnuto.

Zdroj chladu:

Není řešen, budova splňuje podmínku na nejvyšší teplotu místností v letním období, ta nepřesáhne 27°C.

Pro teplovodní ohřev vzduchotechnické jednotky slouží teplovodní kotel na pelety Froling P4 Pelet o výkonu 25kW. Kotel Froling P4 Pelet má regulovatelný výkon 7,5– 25kW. Kotel má rozměry 1355 x 860 x 1661 mm (d x š x v). Spotřeba pelet není uvedena. Zdroj tepla je umístěn v suterénu v místnosti 1.2. (kotelna).

Tepelné zisky byly zohledněny v programu energie 2013 pro výpočet energetické náročnosti budovy. V letním období budova nepotřebuje chladit, jedná se o budovu v pasivním standardu.

Tepelné ztráty objektu prostupem byly vypočteny v programu Ztráty 2011 - příloha č.3. Tepelné ztráty objektu větráním byly vypočteny na základě množství odváděného vzduchu, tyto ztráty byly rozděleny do teplovzdušně vytápěných místností dle podlahové plochy viz. tabulka níže. Množství přiváděného vzduchu je stanoveno normovým požadavkem hygienického minima $25\text{m}^3/\text{hod}/\text{osobu}$.

Označení místnosti	Název místnosti	Plocha místnosti S (m ²)	Teplota vnitřního vzduchu T _i (°C)	Objem místnosti V _i (m ³)	Tepelná ztráta Q _p (W)	Celková tepelná ztráta Q _c (W)	Venkovní vzduch V _e (m ³ /hod)	Přiváděný vytápěcí vzduch V _p (m ³ /hod)	Odpadní vzduch V _o , hyg. min. (m ³ /hod)
4.2.1.	Obývací pokoj + kuchyně	22,51	20	62,69	394	1100	150	204	150
4.2.2.	Dětský pokoj	19,90	20	55,42	410	601	75	112	—
4.2.3.	Předsíň	14,76	20	35,79	102	—	—	—	—
4.2.4	Ložnice	15,42	20	42,94	217	483	75	90	—
4.2.5.	Záchod	1,62	20	4,51	66	—	—	—	50
4.2.6.	Koupelna	6,96	24	19,38	306	—	—	—	90
4.2.7.	Šatna	5,20	20	14,48	118	—	—	—	10
4.3			15		80				
Součet		86,37		235,2	1693	2183	300	405	300

V_p přiváděný vytápěcí vzduch tab. (m³/hod)

Q_c	tepelné ztráty místností celkem (Q_p+Q_v)	tab.	(W)
ρ	hustota vzduchu	1,2	(kg/m ³)
c_v	měrná tepelná kapacita vzduchu	1010,0	(J/kg.K)
t_i	teplota vnitřního vzduchu	20,0	(°C)
t_e	teplota venkovního vzduchu -15°C (snížení o -3°C)	-18,0	(°C)
Δt	rozdíl teplot vnitřního a venkovního vzduchu	38,0	(°C)
t_p	teplota přívodního vzduchu	36,0	(°C)

l) Venkovní a odpadní vzduch

Venkovní čerstvý vzduch je do objektu přiváděn v množství 300 m³/hod čerstvého vzduchu a odváděné množství znehodnoceného vzduchu je také 300 m³/hod (rovnotlaký systém). Čerstvý vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii a klapku se servopohonem v 1.NP ve výšce +5,700m nad úrovní terénu, v 2.NP ve výšce +8,9700m nad úrovní terénu, v 3.NP ve výšce +12,200m nad úrovní terénu a v 4.NP ve výšce +15,500m nad úrovní terénu na východní a jižní straně objektu. Ohebná hadice Sonovac s průměrem 160mm s tepelnou a zvukovou izolací tl. 50mm vede přes šatnu a dále přes prostor sádkartonové konstrukce "kufru" v koupelně až do předsíně ke vzduchotechnické jednotce.

Odpadní znehodnocený vzduch je odváděn ohebnou hadicí Sonoflex o průměru 160mm s tepelnou a zvukovou izolací tl. 25mm, přes protidešťovou žaluzii a klapku se servopohonem v 1.NP ve výšce +5,700m nad úrovní terénu, v 2.NP ve výšce +8,9700m nad úrovní terénu, v 3.NP ve výšce +12,200m nad úrovní terénu a v 4.NP ve výšce +15,500m nad úrovní terénu nad terénem na severní straně objektu.

m) Vytápěcí (čerstvý) vzduch

Výstup ze vzduchotechnické jednotky o průměru 200 mm je redukován osovým přechodem na průměr 160mm na který je napojena ohebná hadice Isovac s tepelnou izolací tl. 50mm. Vedením přívodní hadice je nutné obejít cirkulační hadici umístěnou v prostoru příčky. Přívodní hadice je vedena v prostoru sníženého podhledu předsíně a svedena do prostoru v příčce k podlaze s napojením na rozdělovací box s integrovanou přechodovou komorou (RKJ+PKJ) s průměrem hrdla 160mm. V rozdělovacím boxu se potrubí dělí na větve pro jednotlivé místnosti. Vytápěcí (čerstvý a cirkulační) vzduch je do jednotlivých

místností rozveden pozinkovaným podlahovými kanály o rozměrech 200x50mm, typ B - tl. víka 1mm. Podlahové kanály jsou vedeny v podlaze ve střední vrstvě tepelné a zvukově izolace 3x50mm. Podlahové kanály (vzduchovody) jsou ve větraných místnostech ukončeny podlahovými vyústkami s regulací zpravidla pod okny (cca 100-150 mm od stěny). Příváděcí potrubí je zakončeno podlahovými vyústkami (s regulací) v teplovzdušně vytápěných místnostech.

n) Cirkulační vzduch

Cirkulační vzduch je z prostoru bytu odváděn v předsíni. Pro správnou funkci systému je nutné zajistit propojení větraných místností s prostorem centrálního odsávání štěrbinou o čistém průřezu cca 100 cm² (dveře bez prahů se štěrbinou cca 10 mm, větrací mřížky instalované ve dveřích či příčkách místností). Centrální větev odtahu cirkulačního vzduchu je provedena z ohebné hadice s izolací thermoflex o průměru 200mm. Cirkulačním potrubím cirkuluje max. 305m³/hod.

o) Odvodnění VZT jednotky

Odvod kondenzátu se vzduchotechnické jednotky Duplex RB4 je řešen zaústěním do zápachové uzavěrky umístěné v příčce s napojením na odpadní potrubí kuchyňského dřezu.

p) Regulace systému

Digitální řídicí modul typu RD4 zajišťuje všechny základní funkce: plynulé řízení obou ventilátorů s funkcí konstantního výkonu, automatické nastavení klapky by-passu, protinámrazová ochrana rekuperačního výměníku. Regulace celého systému se provede po ukončení montáže a provedené zkoušce funkčnosti, při které se budou měřit výkonové parametry a provede se správné nastavení regulačních elementů pro požadovaný odtah a distribuci vzduchu (podlahové vyústky, talířové ventily a mřížky).

q) Protipožární opatření

Zařízení vzduchotechniky není nutné osazovat protipožárními systémy neboť se jedná o jeden požární úsek - byt. Bytová jednotka bytového domu je samostatný požární úsek. Ze

zprávy požárně bezpečnostního řešení stavby nevyplynuly žádné zvláštní opatření pro navrženou vzduchotechnickou jednotku Duplex RB4. Požárně bezpečnostní řešení stavby zpracoval Ing. Palič Douthavý.

r) Protihluková opatření

Vzduchotechnická jednotka Duplex RB4 splňuje normové hodnoty hladiny akustického hluku. Veškeré vedení je izolováno tepelnou a zvukovou izolací o tl. 25 a 50mm snížení šíření hluku do obytných místností. Vedení ohebných hadic rozvodů není vedeno přes obytné místnosti. Systém větrání nezatěžuje obytné místnosti hlukem.

s) Požadavky na související profese

Stavební připravenost

- prostupy pro vedení potrubí (stěny, předstěny)
- uchycení ohebných hadic ke stropu a stěnám
- provedení prostupů pro vyústky a nasávání
- zajistit propojení větraných a vytápěných místností s předsíní centrálním prostorem bytové jednotky (štěrbiny pod dveřmi cca 10mm, případně instalace přetlakových větracích mřížek. Přetlakové větrací mřížky mohou být umístěny do příček nebo do dveří (min. čistý průřez 80 cm²)

Elektro a regulace

- Pevný přívod k Duplex RB4 (samostatné jištění v domovním rozvaděči – jistič 10A)
- Připojit digitální modul regulace
- Propojení kabelové (ovládání)
- Připojení regulačního modulu + teplotního čidla

Zdravotní technika a kanalizace

- Zaústění odvodu kondenzátu z jednotky DUPLEX RB4
- Zaústění přepadu pojistných ventilů do kanalizace přes sifon
- Zapojení cirkulace teplé vody
- Propojení s kotlem Froling P4 pelet (teplovodní ohřev jednotky Duplex RB4)

t) Závěr

Po ukončení montáže celého systému teplovzdušného vytápění se provede zkouška funkčnosti při které se budou měřit výkonové parametry a provede se správné nastavení regulačních elementů pro požadovanou distribuci vzduchu (podlahové vyústky, talířové ventily). Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN za předpokladu montáže odbornými pracovníky. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem.

Posouzení splnění požadavků pro bytový dům v pasivním standardu:

<u>Prostup tepla</u>	<u>Požadavek</u>	<u>Bytový dům</u>	<u>Splněno A/N</u>
Střední hodnota součinitele prostupu tepla U_{em} W/(m ² K):	$U_{em} < 0,30$	$U_{em} = 0,18$	ANO

<u>Kvalita vzduchu a tepelná ztráta výměnou vzduchu</u>	<u>Požadavek</u>	<u>Bytový dům</u>	<u>Splněno A/N</u>
Účinnost ZZT z odváděného vzduchu η %	$\eta > 70$	$\eta = 75$	ANO
Neprůvzdušnost obálky budovy A.	n_{50} [1/h]	$n_{50} = 0,6$	ANO

<u>Zajištění pohody vnitřního prostředí v letním období</u>	<u>Požadavek</u>	<u>Bytový dům</u>	<u>Splněno A/N</u>
Nejvyšší teplota vzduchu v obytné místnosti	θ_i °C < 27	θ_i °C < 27	ANO

<u>Potřeba tepla na vytápění</u>	<u>Požadavek</u>	<u>Bytový dům</u>	<u>Splněno A/N</u>
Měrná potřeba tepla na vytápění EA kWh/(m ² a)	< 15	15	ANO

<u>Potřeba primární energie</u>	<u>Požadavek</u>	<u>Bytový dům</u>	<u>Splněno A/N</u>
Potřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů na vytápění, přípravu teplé vody a technické systémy budovy PEA kWh/(m ² a)	< 60	37 kWh/(m ² a)	ANO

Navržený bytový dům splňuje požadavky bytového domu v pasivním standardu.

D.1.5. Technika prostředí staveb

D.1.5.1. Vytápění – Technická zpráva

Není součástí požadovaného rozsahu.

D.1.5.2. Zdravotně technické instalace – Kanalizace

Není součástí požadovaného rozsahu.

D.1.5.3. Zdravotně technické instalace – Voda

Není součástí požadovaného rozsahu.

D.1.5.4. Plynové zařízení

Není součástí požadovaného rozsahu.

D.1.5.5. Elektroinstalace

Není součástí požadovaného rozsahu.

D.1. Dokumentace technických a technologických zařízení

Netýká se tohoto projektu a není součástí požadovaného rozsahu.

E. Dokladová část

Není součástí požadovaného rozsahu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- [2] Vyhláška č.501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č.398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Vyhláška č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
- [6] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [7] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: část 1-4 2007 (2011)
- [8] ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
- [9] ČSN EN 15665/Z1 : 2011 Větrání budov stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.
- [10] ČSN EN 15251 : 2011 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.
- [11] ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování 2006.
- [12] <http://www.tzb-info.cz>
- [13] <http://www.froling.cz>
- [14] <http://www.qpro.cz>

SEZNAM VÝKRESŮ

C.3.1	KOORDINAČNÍ SITUACE	1:200
D.1.1.1	ZÁKLADY	1:50
D.1.1.2	PŮDORYS 1.SUTERÉN	1:50
D.1.1.3	PŮDORYS 1.NP	1:50
D.1.1.4	PŮDORYS 2.NP	1:50
D.1.1.5	PŮDORYS 3.NP	1:50
D.1.1.6	PŮDORYS 4.NP	1:50
D.1.1.7	ŘEZ A - Á	1:50
D.1.1.8	PŮDORYS A POHLED STŘECHY	1:50
D.1.1.9	POHLEDY I	1:50
D.1.1.10	POHLEDY II	1:50
D.1.2.1	STROP NAD SUTERÉNEM A 1.NP-3.NP	1:50
D.1.2.2	STROP NAD 4.NP	1:50
D.1.4.1	ROZVODY VZDUCHOTECHNIKY TYP. PODLAŽÍ	1:50
D.1.4.2	ROZVINUTÉ ŘEZY POTRUBÍ	1:50
D.1.4.3	SCHÉMA ZAPOJENÍ ENERGETICKÉHO SYSTÉMU	1:50

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Příloha č. 2 – ZÁKLADNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

Příloha č. 3 – VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU

Příloha č. 4 – VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Příloha č. 5 – PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Příloha č. 6 – TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTÍ V ZIMNÍM A LETNÍM OBDOBÍ

Příloha č. 7 – DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLŮT - STĚNA

Příloha č. 8 – DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLŮT - ATIKA

Příloha č. 9 – NÁVRH DIMENZÍ POTRUBÍ

Příloha č. 10 – NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY DUPLEX RB4

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.1

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET SCHODIŠTĚ (SUTERÉN DO 1.NP)

Navrhuji schodiště dvouramenné, pro konstrukční výšku $KV = 3215$ mm.

Počet stupňů:

$$n = \frac{KV}{h_{s,opt}} = \frac{3215}{170} = 18,91$$

zvoleno 20 stupňů (1)

n = počet stupňů

KV = konstrukční výška

$H_{s,opt}$ = optimální výška stupně

Výška stupně [mm]:

$$h = \frac{KV}{n} = \frac{3215}{20} = 160,75 \text{ mm}$$

h = výška stupně (2)

Šířka stupně [mm]: (Lehmanův vzorec $2h+b=630\text{mm}$)

$$2h + b = 630 \text{ mm} \quad b = 630 - 2h = 630 - 321,5 = 308,5 = > \underline{300 \text{ mm}}$$

b - šířka stupně (3)

Délka ramene [mm]:

$$d = b \cdot b_s = 300 \cdot 9 = \underline{2700 \text{ mm}} \quad (4)$$

délka jednoho ramene $d = 2480 \text{ mm}$

d – délka ramene

b_s – počet šířek

Úhel schodiště α [°]:

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{160,75}{300} = 0,536$$

$$\underline{\alpha = 31,32^\circ}$$

(5)

$$\text{Podchodná výška [mm] : } H_{1 \min} = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 850,922 = \underline{2351 \text{ mm}}$$

(6)

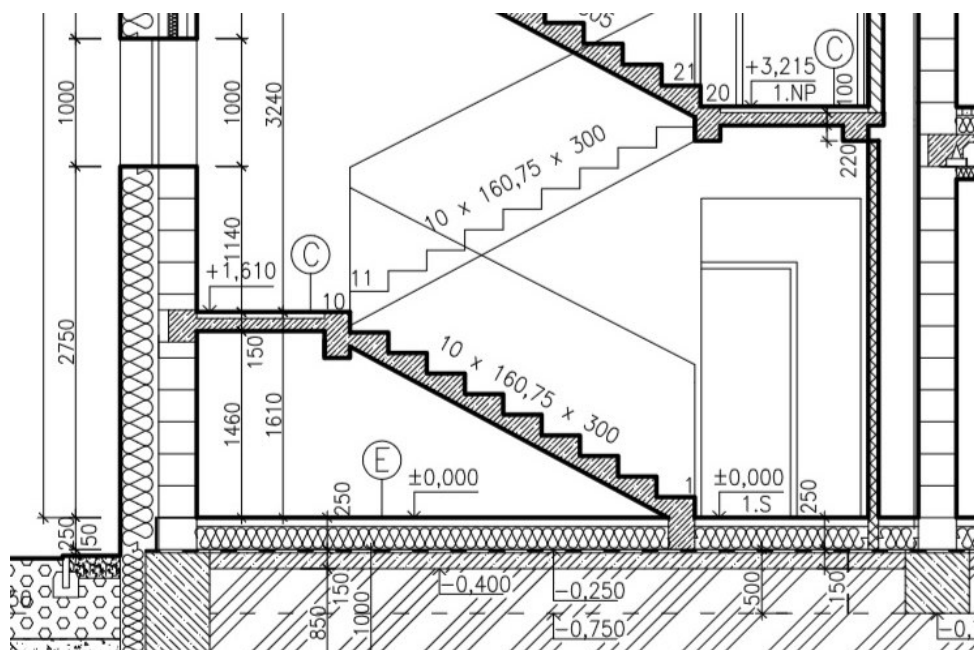
$$\text{Průchodná výška [mm] : } H_{2 \min} = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1322,10 = \underline{2072 \text{ mm}}$$

(7)

Navržené rozměry schodiště:

Počet stupňů:	20 stupňů
Výška stupně:	160,75 mm
Šířka stupně:	300 mm
Délka ramene:	2 700 mm
Šířka ramene:	1 200 mm
Úhel schodiště:	31,32 °

Schéma řezu schodištěm:



VÝPOČET SCHODIŠTĚ (Z 1.NP DO 2.NP)

Navrhuji schodiště dvouramenné, pro konstrukční výšku $KV = 3250 \text{ mm}$.

Počet stupňů:

$$n = \frac{KV}{h_{s,opt}} = \frac{3250}{170} = 19,12$$

zvoleno 20 stupňů (1)

n = počet stupňů

KV = konstrukční výška

$H_{s,opt}$ = optimální výška stupně

Výška stupně [mm]:

$$h = \frac{KV}{n} = \frac{3250}{20} = 162,5 \text{ mm}$$

h = výška stupně (2)

Šířka stupně [mm]: (Lehmanův vzorec $2h+b=630\text{mm}$)

$$2h + b = 630 \text{ mm} \quad b = 630 - 2h = 630 - 325 = 305 = > \underline{305 \text{ mm}}$$

b - šířka stupně (3)

Délka ramene [mm]:

$$d = b \cdot b_s = 305 \cdot 9 = \underline{2745 \text{ mm}} \quad (4)$$

délka jednoho ramene $d = 2360 \text{ mm}$

d – délka ramene

b_s – počet šířek

Úhel schodiště α [°]:

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{162,5}{305} = 0,5327$$

$$\underline{\alpha = 31,16^\circ}$$

(5)

$$\text{Podchodná výška [mm] : } H_{1 \min} = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 849,77 = \underline{2348 \text{ mm}}$$

(6)

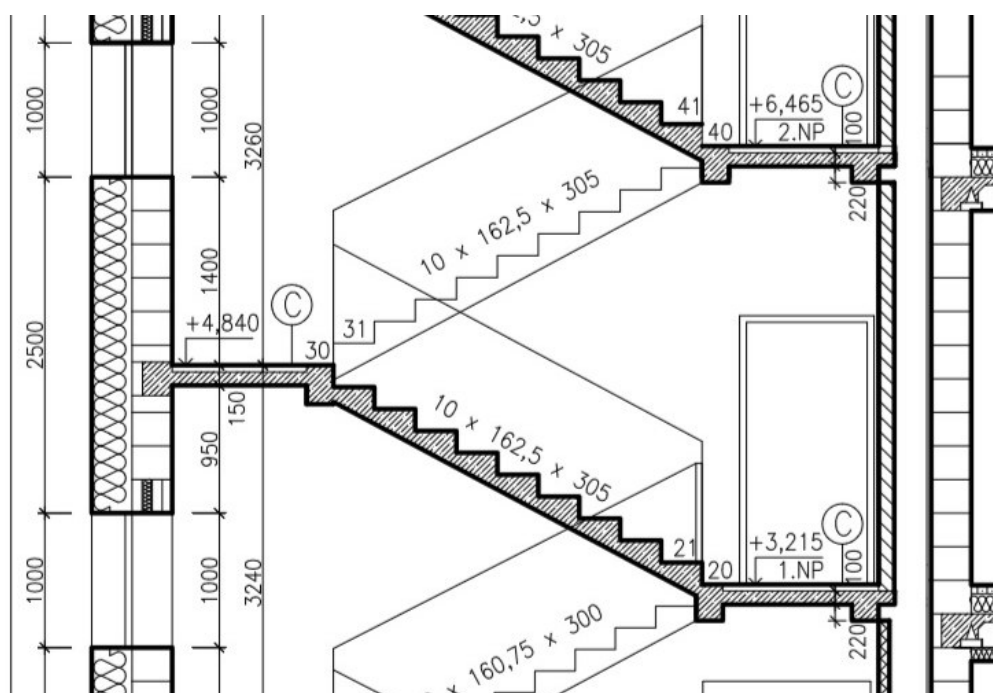
$$\text{Průchodná výška [mm] : } H_{2 \min} = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1323,88 = \underline{2074 \text{ mm}}$$

(7)

Navržené rozměry schodiště:

Počet stupňů:	20 stupňů
Výška stupně:	162,5 mm
Šířka stupně:	305 mm
Délka ramene:	2 745 mm
Šířka ramene:	1200 mm
Úhel schodiště:	31,16 °

Schéma řezu schodištěm:



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.2

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Obvodový plášť**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 22.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2500	960,0	900,0	8,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0080	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
4	Isover Orsil T	0,3000	0,0360	1140,0	150,0	1,5	0.0000
5	weber tmel 700	0,0080	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	weber.pas sili	0,0020	0,7500	920,0	1600,0	120,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 30 P+D tř. 900	---
3	Lepící malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	Isover Orsil TF	---
5	weber tmel 700	---
6	weber.pas silikon	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9

7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 8.00 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.122 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 8320.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.91 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.970

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	20.3	0.970	45.1
2	12.2	0.591	8.8	0.436	20.3	0.970	47.5
3	12.9	0.543	9.5	0.353	20.5	0.970	49.5
4	14.1	0.457	10.7	0.192	20.6	0.970	52.8
5	15.8	0.327	12.4	-----	20.8	0.970	58.6
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.9	0.970	63.0
7	17.6	-----	14.1	-----	20.9	0.970	65.2
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.9	0.970	64.4
9	15.9	0.314	12.5	-----	20.8	0.970	59.0
10	14.3	0.441	10.9	0.157	20.6	0.970	53.6
11	13.0	0.533	9.6	0.338	20.5	0.970	49.7
12	12.3	0.592	8.9	0.435	20.4	0.970	47.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:							
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.1	20.0	15.7	15.6	-14.8	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1367	1335	493	437	279	223	138
p _{sat} [Pa]:	2350	2341	1777	1766	168	167	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.6230	0.6230	6.272E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.137 kg/m2,rok
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 4.587 kg/m2,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Obvodový plášť - sokl**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 22.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2500	960,0	900,0	8,0	0.0000
3	Lepicí malta E	0,0080	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
4	BASF EPS 100	0,2800	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0080	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	weber.pas topd	0,0050	0,7500	920,0	1500,0	110,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 30 P+D tř. 900	---
3	Lepicí malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	BASF EPS 100	---

5	weber tmel 700	---
6	weber.pas topdry	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	59.1	1433.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	64.0	1552.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.6	1445.4	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	7.18 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.136 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	7.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	1468.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	17.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.41 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _i ,Rsi,p :	0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f _i ,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _i ,Rsi,m	Tsi,m[C]	f _i ,Rsi,m			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.8	0.967	46.2
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.9	0.967	48.7
3	12.9	0.552	9.5	0.358	20.0	0.967	50.7
4	14.0	0.468	10.6	0.194	20.2	0.967	54.1

5	15.8	0.339	12.3	-----	20.4	0.967	60.0
6	17.0	0.150	13.6	-----	20.5	0.967	64.6
7	17.6	-----	14.1	-----	20.5	0.967	66.7
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.5	0.967	65.9
9	15.9	0.330	12.5	-----	20.4	0.967	60.5
10	14.3	0.453	10.9	0.160	20.2	0.967	54.9
11	12.9	0.544	9.6	0.344	20.0	0.967	50.9
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.9	0.967	49.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	14.6	14.5	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1326	1129	1116	197	184	138
p,sat [Pa]:	2277	2267	1663	1651	168	168	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.5078	0.5965	1.003E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.009 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.038 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha na zemině E**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 22.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0050	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Potěr polymerc	0,0020	0,9600	840,0	1200,0	38,0	0.0000
4	Anhydritová sm	0,0550	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
5	BASF EPS 100	0,1800	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
6	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1300,0	35000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Potěr polymercementový	---
4	Anhydritová směs	---
5	BASF EPS 100	---
6	Bitagit 40 Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.26 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.225 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.0E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.30 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.945

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1387.51 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 10.02 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Střešní plášť**

Zpracovatel : Bc. Pavel Wija

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 22.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Malta vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	9,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	Vedag Vedagard	0,0015	0,1700	1470,0	1300,0	1000000,0	0.0000
4	BASF Styrodur	0,4000	0,0380	2060,0	35,0	80,0	0.0000
5	BASF EPS 100	0,0200	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
6	Bitagit 40 Min	0,0080	0,2100	1470,0	1300,0	35000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Malta vápenná	---
2	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
3	Vedag Vedagard SK	---
4	BASF Styrodur 4000 CS tl.100-120 mm	---
5	BASF EPS 100	---
6	Bitagit 40 Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1

5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.23 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.107 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.7E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1232.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 17.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.05 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.974

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	20.4	0.974	44.9
2	12.2	0.591	8.8	0.436	20.4	0.974	47.2
3	12.9	0.543	9.5	0.353	20.5	0.974	49.3
4	14.1	0.457	10.7	0.192	20.7	0.974	52.7
5	15.8	0.327	12.4	-----	20.8	0.974	58.5
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.9	0.974	63.0
7	17.6	-----	14.1	-----	20.9	0.974	65.1
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.9	0.974	64.4
9	15.9	0.314	12.5	-----	20.8	0.974	58.9
10	14.3	0.441	10.9	0.157	20.7	0.974	53.4
11	13.0	0.533	9.6	0.338	20.5	0.974	49.5
12	12.3	0.592	8.9	0.435	20.4	0.974	47.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.2	20.2	19.3	19.3	-13.2	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1367	1367	1364	350	328	328	138
p _{sat} [Pa]:	2370	2363	2235	2231	195	168	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.6865	0.6865	1.344E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.000 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.007 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
1	0.6865	0.6865	3.90E-0013	0.0000
2	---	---	-1.41E-0011	0.0000
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha A**
 Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Ml[-]	Ma[kg/m ²]
1	Laminátová pod	0,0100	0,1700	1630,0	1000,0	12,5	0.0000
2	Ethafoam - Mir	0,0050	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Isover HW-M	0,1500	0,0390	840,0	100,0	1,2	0.0000
6	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podlaha	---
2	Ethafoam - Mirelon	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Isover HW-M	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
7	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.00 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.240 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.8E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.90 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.942

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 470.40 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 3.95 C

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha F**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Laminátová pod	0,0100	0,1700	1630,0	1000,0	12,5	0.0000
2	Ethafoam - Mir	0,0050	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Isover HW-M	0,1500	0,0390	840,0	100,0	1,2	0.0000
6	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	JUB Jubizol -	0,0030	1,0000	1050,0	1600,0	70,0	0.0000
8	Rockwool Fasro	0,1000	0,0390	840,0	135,0	4,8	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podlaha	---
2	Ethafoam - Mirelon	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Isover HW-M	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
7	JUB Jubizol - lepicí malta	---
8	Rockwool Fasrock	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 6.05 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.161 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.58 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.961

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Teplná jímavost podlahové konstrukce B : 470.40 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 3.81 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha B**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0050	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Potěr polymerc	0,0020	0,9600	840,0	1200,0	38,0	0.0000
4	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
5	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
6	Isover HW-M	0,1500	0,0390	840,0	100,0	1,2	0.0000
7	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
8	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SB	---
3	Potěr polymercementový	---
4	Anhydritová směs	---
5	Folie PVC	---
6	Isover HW-M	---
7	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
8	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	3.86 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.248 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	8.7E+0010 m/s
--------------------------------	---------------

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T _{si,p} :	18.83 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.940

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :	1384.66 Ws/m ² K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT :	7.41 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha G**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0050	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Potěr polymerc	0,0020	0,9600	840,0	1200,0	38,0	0.0000
4	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
5	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
6	Isover HW-M	0,1500	0,0390	840,0	100,0	1,2	0.0000
7	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
8	JUB Jubizol -	0,0050	1,0000	1050,0	1600,0	70,0	0.0000
9	Rockwool Fasro	0,1000	0,0390	840,0	135,0	4,8	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SB	---
3	Potěr polymercementový	---
4	Anhydritová směs	---
5	Folie PVC	---
6	Isover HW-M	---
7	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
8	JUB Jubizol - lepicí malta	---
9	Rockwool Fasrock	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.92 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.164 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 9.1E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.960

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1384.66 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.13 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Stěna 300**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2700	960,0	1000,0	8,0	0.0000
3	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 30 P+D tř. 1000	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.11 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.780 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.80 / 0.83 / 0.88 / 0.98 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 51.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.58 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.822

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	16.8	0.822	56.0
2	12.2	0.591	8.8	0.436	17.1	0.822	58.0
3	12.9	0.543	9.5	0.353	17.8	0.822	58.3
4	14.1	0.457	10.7	0.192	18.7	0.822	59.4
5	15.8	0.327	12.4	-----	19.6	0.822	62.9
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.2	0.822	65.7
7	17.6	-----	14.1	-----	20.4	0.822	67.1
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.3	0.822	66.7
9	15.9	0.314	12.5	-----	19.7	0.822	63.1
10	14.3	0.441	10.9	0.157	18.9	0.822	59.8
11	13.0	0.533	9.6	0.338	17.9	0.822	58.2
12	12.3	0.592	8.9	0.435	17.2	0.822	58.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	14.7	14.3	-13.6	-14.0
p [Pa]:	1367	1324	181	138
p,sat [Pa]:	1675	1629	188	181

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1496	0.2605	5.523E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.046 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 4.380 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Stěna 300 AKU**

Zpracovatel : Bc. Pavel Wija

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 30 A	0,3000	0,3600	1000,0	980,0	10,0	0.0000
3	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 30 AKU P+D	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	0.85 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.984 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.00 / 1.03 / 1.08 / 1.18 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	1.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	31.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	11.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	13.08 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _i Rsi,p :	0.780

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f _i Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _i Rsi,m	Tsi,m[C]	f _i Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	15.9	0.780	59.6
2	12.2	0.591	8.8	0.436	16.2	0.780	61.4

3	12.9	0.543	9.5	0.353	17.1	0.780	61.1
4	14.1	0.457	10.7	0.192	18.2	0.780	61.5
5	15.8	0.327	12.4	-----	19.3	0.780	64.2
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.0	0.780	66.5
7	17.6	-----	14.1	-----	20.3	0.780	67.7
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.2	0.780	67.3
9	15.9	0.314	12.5	-----	19.4	0.780	64.4
10	14.3	0.441	10.9	0.157	18.4	0.780	61.7
11	13.0	0.533	9.6	0.338	17.2	0.780	60.9
12	12.3	0.592	8.9	0.435	16.3	0.780	61.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	13.2	12.7	-13.2	-13.8
p [Pa]:	1367	1332	173	138
p,sat [Pa]:	1519	1467	194	185

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1100	0.2486	5.202E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.045 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 3.272 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Příčka 80**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce

Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 8 P+	0,0800	0,2900	1000,0	950,0	10,0	0.0000
3	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 8 P+D	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.31 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.102 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 2.12 / 2.15 / 2.20 / 2.30 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.2E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* : 4.2
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 2.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 5.89 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{i,Rsi,p}$: 0.580

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{i,Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{i,Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{i,Rsi,m}$			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	11.2	0.580	80.6
2	12.2	0.591	8.8	0.436	11.9	0.580	81.2
3	12.9	0.543	9.5	0.353	13.6	0.580	76.6
4	14.1	0.457	10.7	0.192	15.6	0.580	72.3
5	15.8	0.327	12.4	-----	17.8	0.580	70.7
6	17.0	0.140	13.6	-----	19.1	0.580	70.4
7	17.6	-----	14.1	-----	19.7	0.580	70.4
8	17.4	0.032	13.9	-----	19.4	0.580	70.4
9	15.9	0.314	12.5	-----	17.9	0.580	70.6
10	14.3	0.441	10.9	0.157	16.0	0.580	71.8
11	13.0	0.533	9.6	0.338	13.8	0.580	75.9
12	12.3	0.592	8.9	0.435	12.0	0.580	81.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a $f_{i,Rsi}$ je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	6.0	5.0	-11.6	-12.6
p [Pa]:	1367	1254	251	138
p,sat [Pa]:	935	870	225	205

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	práva	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0000	0.0000	1.646E-0006
2	0.0216	0.0691	5.726E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 15.380 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 12.534 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Příčka 115**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,3500	1000,0	870,0	10,0	0.0000
3	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 11.5 P+D	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 0.36 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.896 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.92 / 1.95 / 2.00 / 2.10 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.1E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 5.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 7.10 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.614

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	----- 100% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.586	8.0	0.443	12.0	0.614	76.6
2	12.2	0.591	8.8	0.436	12.7	0.614	77.4
3	12.9	0.543	9.5	0.353	14.2	0.614	73.7
4	14.1	0.457	10.7	0.192	16.1	0.614	70.3
5	15.8	0.327	12.4	-----	18.0	0.614	69.5
6	17.0	0.140	13.6	-----	19.2	0.614	69.8
7	17.6	-----	14.1	-----	19.8	0.614	69.9
8	17.4	0.032	13.9	-----	19.6	0.614	69.9
9	15.9	0.314	12.5	-----	18.1	0.614	69.5
10	14.3	0.441	10.9	0.157	16.4	0.614	70.0
11	13.0	0.533	9.6	0.338	14.4	0.614	73.1
12	12.3	0.592	8.9	0.435	12.7	0.614	77.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	7.2	6.3	-11.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1284	222	138
p,sat [Pa]:	1016	952	220	202

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.0000	0.0000	3.640E-0007
2	0.0167	0.0933	5.345E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 19.018 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 9.775 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Příčka 115 + mezera**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0150	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,3500	1000,0	870,0	10,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,2000	0,5880	1010,0	1,2	0,1	0.0000
4	Sádrokarton	0,0300	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
5	Potěr polymerc	0,0030	0,9600	840,0	1200,0	38,0	0.0000
6	Stomix BetaFIX	0,0050	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
7	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Porotherm 11.5 P+D	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 100 mm	---
4	Sádrokarton	---
5	Potěr polymercementový	---
6	Stomix BetaFIX SB	---
7	Dlažba keramická	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	47.9	1190.6	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	51.6	1282.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	57.8	1436.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	62.5	1553.5	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	64.8	1610.7	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	64.0	1590.8	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	58.2	1446.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	52.4	1302.4	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	48.1	1195.6	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	45.9	1140.9	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.82 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.010 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.03 / 1.06 / 1.11 / 1.21 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 13.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 12.89 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.775

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.586	8.0	0.443	15.8	0.775	60.0
2	12.2	0.591	8.8	0.436	16.1	0.775	61.8
3	12.9	0.543	9.5	0.353	17.0	0.775	61.4
4	14.1	0.457	10.7	0.192	18.1	0.775	61.7
5	15.8	0.327	12.4	-----	19.3	0.775	64.3
6	17.0	0.140	13.6	-----	20.0	0.775	66.6
7	17.6	-----	14.1	-----	20.3	0.775	67.7
8	17.4	0.032	13.9	-----	20.2	0.775	67.4

9	15.9	0.314	12.5	-----	19.3	0.775	64.5
10	14.3	0.441	10.9	0.157	18.3	0.775	62.0
11	13.0	0.533	9.6	0.338	17.1	0.775	61.2
12	12.3	0.592	8.9	0.435	16.2	0.775	62.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	13.0	12.5	2.0	-8.8	-13.2	-13.3	-13.5	-13.7
p [Pa]:	1367	1334	915	908	809	767	722	138
p,sat [Pa]:	1500	1447	706	288	195	193	190	185

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.3300	0.3600	1.652E-0007

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 1.065 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.660 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.3600	0.3600	2.12E-0008	0.0550
12	0.3600	0.3600	4.72E-0008	0.1813
1	0.3600	0.3600	5.15E-0008	0.3193
2	0.3600	0.3600	4.76E-0008	0.4344
3	0.3600	0.3600	2.50E-0008	0.5014
4	0.3600	0.3600	-1.31E-0008	0.4674
5	0.3600	0.3600	-6.42E-0008	0.2954
6	0.3600	0.3600	-1.05E-0007	0.0230
7	---	---	-1.27E-0007	0.0000
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.5014 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.3

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Tepelní ztráty objektu**
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 9.11.2015
Varianta : I

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$: 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 19.2 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 244.8 m²
Exponovaný obvod objektu P : 65.4 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4082.1 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 70.0 %
Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1S
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	N - 1.1(1.4)
Půd. plocha A :	9.9 m ²	Objem vzduchu V :	26.2 m ³
Exp. obvod P :	14.9 m	Počet na podlaží :	4
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	3.4	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.54 W/K
Stěna obvod	14.8	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.07 W/K
Podlaha	9.9	0.23	Gw= 1.00	-----	0.23	0.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	100 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	134 W,	tj.	2.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	234 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1S
Číslo místnosti :	2	Název místnosti :	N - 1.5(1.7)
Půd. plocha A :	8.6 m ²	Objem vzduchu V :	22.7 m ³
Exp. obvod P :	11.7 m	Počet na podlaží :	4

Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	1.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	0.28 W/K
Stěna obvod	7.0	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	0.98 W/K
Podlaha	8.6	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.23	0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 57 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 116 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 173 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1S
 Číslo místnosti : 3 Název místnosti : N - 1.6(1.11)
 Půd. plocha A : 3.3 m² Objem vzduchu V : 8.9 m³
 Exp. obvod P : 8.7 m Počet na podlaží : 2
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	3.3	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.23	0.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 7 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 45 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 53 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1S
 Číslo místnosti : 4 Název místnosti : N - 1.2
 Půd. plocha A : 31.4 m² Objem vzduchu V : 83.1 m³
 Exp. obvod P : 22.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	3.3	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	0.53 W/K
Stěna obvod	12.9	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	1.81 W/K
Podlaha	24.5	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.23	1.82 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	125 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	424 W,	tj.	6.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	549 W,	tj.	3.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1S
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	N - 1.3
Půd. plocha A :	31.4 m ²	Objem vzduchu V :	83.1 m ³
Exp. obvod P :	22.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	3.3	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	0.53 W/K
Stěna obvod	12.9	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	1.81 W/K
Podlaha	28.5	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.23	2.12 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	134 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	424 W,	tj.	6.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	557 W,	tj.	3.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1S
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	N - 1.8
Půd. plocha A :	9.7 m ²	Objem vzduchu V :	25.6 m ³
Exp. obvod P :	12.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha	9.5	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.16	0.49 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	15 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	131 W,	tj.	2.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	145 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1S
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	N - 1.9
Půd. plocha A :	14.1 m ²	Objem vzduchu V :	42.4 m ³
Exp. obvod P :	16.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	1.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
Stěna obvod	6.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.91 W/K
Podlaha	13.9	0.23	Gw= 1.00	-----	0.23	1.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 66 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 216 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 282 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1S
 Číslo místnosti : 8 Název místnosti : N - 1.10
 Půd. plocha A : 23.5 m2 Objem vzduchu V : 62.2 m3
 Exp. obvod P : 19.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	1.4	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.22 W/K
Stěna obvod	6.7	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.94 W/K
Dveře vchodové	3.9	1.20	e = 1.15	0.02	-----	5.53 W/K
Podlaha	19.8	0.23	Gw= 1.00	-----	0.23	1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 245 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 317 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 562 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1S
 Číslo místnosti : 9 Název místnosti : N - 1.15
 Půd. plocha A : 13.5 m2 Objem vzduchu V : 35.7 m3
 Exp. obvod P : 14.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna sokl	2.4	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.38 W/K
Stěna obvod	9.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.34 W/K
Podlaha	13.5	0.23	Gw= 1.00	-----	0.23	1.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	82 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	182 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	264 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T :	1310 W,	tj.	15.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	2782 W,	tj.	42.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	4092 W,	tj.	27.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	10	Název místnosti :	1.1.1(1.2.2)
Půd. plocha A :	21.2 m2	Objem vzduchu V :	59.1 m3
Exp. obvod P :	18.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	25.8	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.60 W/K
okna	3.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	2.95 W/K
Suterén	21.2	0.16	bu= 0.00	0.02	-----	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	229 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	84 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	314 W,	tj.	2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	11	Název místnosti :	1.1.2(1.2.1)
Půd. plocha A :	22.5 m2	Objem vzduchu V :	62.7 m3
Exp. obvod P :	19.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m3/h
Odvod Vex :	150.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	14.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.03 W/K
okna	3.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.16 W/K
Suterén	22.6	0.16	bu= 0.00	0.02	-----	0.00 W/K
obyvák - chodba	4.0	0.98	f,i = 0.14	0.00	-----	0.55 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 201 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 90 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 291 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 12 Název místnosti : 1.1.3(1.2.4)
Půd. plocha A : 14.2 m² Objem vzduchu V : 39.5 m³
Exp. obvod P : 16.0 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 75.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	12.9	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	1.81 W/K
okna	1.3	0.80	$e = 1.15$	0.02	-----	1.18 W/K
Suterén	14.2	0.16	$bu = 0.00$	0.02	-----	0.00 W/K
ložnice - koupe	2.9	0.78	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 96 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 56 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 152 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 13 Název místnosti : 1.1.5(1.2.7)
Půd. plocha A : 5.2 m² Objem vzduchu V : 14.5 m³
Exp. obvod P : 10.6 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 10.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	17.2	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.41 W/K
Suterén	5.2	0.16	$bu = 0.00$	0.02	-----	0.00 W/K
šatna - koupeln	3.4	0.78	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 74 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 21 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 94 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	14	Název místnosti :	1.1.4(1.2.3
Půd. plocha A :	13.9 m ²	Objem vzduchu V :	33.7 m ³
Exp. obvod P :	12.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Suterén	13.9	0.16	bu = 0.00	0.02	-----	0.00 W/K
předsíň - chodb	6.5	0.98	f _i = 0.14	0.00	-----	0.91 W/K
dveře	2.0	1.20	f _i = 0.14	0.00	-----	0.34 W/K
předsíň - koupe	5.7	1.90	f _i = -0.11	0.00	-----	-1.24 W/K
dveře koupelna	1.6	1.50	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -9 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 48 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 39 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	15	Název místnosti :	1.1.6(1.2.6
Půd. plocha A :	14.2 m ²	Objem vzduchu V :	39.5 m ³
Exp. obvod P :	16.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	90.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
stěna obvod	8.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.20 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
Suterén	14.2	0.16	bu = 0.00	0.02	-----	0.00 W/K
koupelna - ložn	2.9	0.78	f _i = 0.10	0.00	-----	0.23 W/K
koupelna - šatn	3.4	0.78	f _i = 0.10	0.00	-----	0.27 W/K
koupelna - před	5.7	1.90	f _i = 0.10	0.00	-----	1.12 W/K
dveře	1.6	1.50	f _i = 0.10	0.00	-----	0.25 W/K
koupelna - zách	6.6	1.01	f _i = 0.10	0.00	-----	0.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 165 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 69 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 234 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 16 Název místnosti : 1.1.7(1.2.5)
Půd. plocha A : 1.6 m² Objem vzduchu V : 4.3 m³
Exp. obvod P : 5.4 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	8.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.13 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
Suterén	1.6	0.16	bu= 0.00	0.02	-----	0.00 W/K
záchod - koupel	6.6	1.01	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.76 W/K
záchod - schodi	4.8	0.98	f,i = 0.14	0.00	-----	0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 53 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 6 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 59 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 17 Název místnosti : N - 1.3
Půd. plocha A : 14.0 m² Objem vzduchu V : 36.4 m³
Exp. obvod P : 15.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n₅₀ : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	7.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K
Okno	1.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.41 W/K
schodiště - zác	9.5	0.98	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.55 W/K
schodiště - pře	13.0	0.98	f,i =-0.17	0.00	-----	-2.12 W/K
dveře	2.0	1.20	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
schodiště - oby	9.0	0.98	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -93 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 185 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 92 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F_{i,T} : 1523 W, tj. 18.3 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 934 W, tj. 14.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2457 W, tj. 16.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 18 Název místnosti : 2.1.1(2.2.2)
Půd. plocha A : 21.2 m² Objem vzduchu V : 59.1 m³
Exp. obvod P : 18.7 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 75.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	25.8	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.60 W/K
okna	3.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	2.95 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 229 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 84 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 314 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 19 Název místnosti : 2.1.2(2.2.1)
Půd. plocha A : 22.5 m² Objem vzduchu V : 62.7 m³
Exp. obvod P : 19.9 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 150.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 150.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	14.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.03 W/K
okna	3.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.16 W/K
obytvá - chodba	4.0	0.98	f _i = 0.14	0.00	-----	0.55 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 201 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 90 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 291 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 20 Název místnosti : 2.1.3(2.2.4)

Půd. plocha A :	14.2 m ²	Objem vzduchu V :	39.5 m ³
Exp. obvod P :	16.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	12.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.81 W/K
okna	1.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.18 W/K
ložnice - koupe	2.9	0.78	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	96 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	56 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	152 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	21	Název místnosti :	2.1.5(2.2.7)
Půd. plocha A :	5.2 m ²	Objem vzduchu V :	14.5 m ³
Exp. obvod P :	10.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	10.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	17.2	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.41 W/K
šatna - koupeln	3.4	0.78	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	74 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	21 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	94 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	22	Název místnosti :	2.1.4(2.2.3)
Půd. plocha A :	13.9 m ²	Objem vzduchu V :	33.7 m ³
Exp. obvod P :	12.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C

Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
předsíň - chodb	6.5	0.98	f,i = 0.14	0.00	-----	0.91 W/K
dveře	2.0	1.20	f,i = 0.14	0.00	-----	0.34 W/K
předsíň - koupe	5.7	1.90	f,i = -0.11	0.00	-----	-1.24 W/K
dveře koupelna	1.6	1.50	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -9 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 48 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 39 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 23 Název místnosti : 2.1.6(2.2.6)
Půd. plocha A : 14.2 m2 Objem vzduchu V : 39.5 m3
Exp. obvod P : 16.0 m Počet na podlaží : 2
Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 90.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	8.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.20 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
koupelna - ložn	2.9	0.78	f,i = 0.10	0.00	-----	0.23 W/K
koupelna - šatn	3.4	0.78	f,i = 0.10	0.00	-----	0.27 W/K
koupelna - před	5.7	1.90	f,i = 0.10	0.00	-----	1.12 W/K
dveře	1.6	1.50	f,i = 0.10	0.00	-----	0.25 W/K
koupelna - zách	6.6	1.01	f,i = 0.10	0.00	-----	0.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 165 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 69 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 234 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 24 Název místnosti : 2.1.7(2.2.5)
Půd. plocha A : 1.6 m2 Objem vzduchu V : 4.3 m3
Exp. obvod P : 5.4 m Počet na podlaží : 2
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 50.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

stěna obvod	8.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.13 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
záchod - koupel	6.6	1.01	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.76 W/K
záchod - schodi	4.8	0.98	f _i = 0.14	0.00	-----	0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 53 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 6 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 59 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 25 Název místnosti : N - 2.3
Půd. plocha A : 14.0 m² Objem vzduchu V : 39.0 m³
Exp. obvod P : 15.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n₅₀ : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	7.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K
Okno	1.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.41 W/K
schodiště - zác	9.5	0.98	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.55 W/K
schodiště - pře	13.0	0.98	f _i = -0.17	0.00	-----	-2.12 W/K
dveře	2.0	1.20	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
schodiště - oby	9.0	0.98	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -93 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 199 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 106 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem F_{i,T} : 1523 W, tj. 18.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 948 W, tj. 14.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 2471 W, tj. 16.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3NP
Číslo místnosti : 26 Název místnosti : 3.1.1(3.2.2)
Půd. plocha A : 21.2 m² Objem vzduchu V : 59.1 m³
Exp. obvod P : 18.7 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 75.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	25.8	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.60 W/K
okna	3.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	2.95 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 229 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 84 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 314 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3NP
Číslo místnosti : 27 Název místnosti : 3.1.2(3.2.1)
Půd. plocha A : 22.5 m² Objem vzduchu V : 62.7 m³
Exp. obvod P : 19.9 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 150.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 150.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	14.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.03 W/K
okna	3.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.16 W/K
obyvák - chodba	4.0	0.98	f,i = 0.14	0.00	-----	0.55 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 201 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 90 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 291 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3NP
Číslo místnosti : 28 Název místnosti : 3.1.3(3.2.4)
Půd. plocha A : 14.2 m² Objem vzduchu V : 39.5 m³
Exp. obvod P : 16.0 m Počet na podlaží : 2
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 75.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	12.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.81 W/K
okna	1.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.18 W/K
ložnice - koupe	2.9	0.78	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	96 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	56 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	152 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	29	Název místnosti :	3.1.5(3.2.7)
Půd. plocha A :	5.2 m ²	Objem vzduchu V :	14.5 m ³
Exp. obvod P :	10.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	10.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	17.2	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.41 W/K
šatna - koupeln	3.4	0.78	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	74 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	21 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	94 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	30	Název místnosti :	3.1.4(3.2.3)
Půd. plocha A :	13.9 m ²	Objem vzduchu V :	33.7 m ³
Exp. obvod P :	12.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
předsíň - chodb	6.5	0.98	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.91 W/K
dveře	2.0	1.20	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.34 W/K
předsíň - koupe	5.7	1.90	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-1.24 W/K
dveře koupelna	1.6	1.50	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-9 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	48 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	39 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	31	Název místnosti :	3.1.6(3.2.6)
Půd. plocha A :	14.2 m ²	Objem vzduchu V :	39.5 m ³
Exp. obvod P :	16.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	90.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	8.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.20 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
koupelna - ložn	2.9	0.78	f _i = 0.10	0.00	-----	0.23 W/K
koupelna - šatn	3.4	0.78	f _i = 0.10	0.00	-----	0.27 W/K
koupelna - před	5.7	1.90	f _i = 0.10	0.00	-----	1.12 W/K
dveře	1.6	1.50	f _i = 0.10	0.00	-----	0.25 W/K
koupelna - zách	6.6	1.01	f _i = 0.10	0.00	-----	0.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 165 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 69 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 234 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3NP
Číslo místnosti :	32	Název místnosti :	3.1.7(3.2.5)
Půd. plocha A :	1.6 m ²	Objem vzduchu V :	4.3 m ³
Exp. obvod P :	5.4 m	Počet na podlaží :	2
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	8.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.13 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
záchod - koupel	6.6	1.01	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.76 W/K
záchod - schodi	4.8	0.98	f _i = 0.14	0.00	-----	0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 53 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 6 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 59 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	33	Název místnosti :	N - 3.3

Půd. plocha A :	14.0 m ²	Objem vzduchu V :	39.0 m ³
Exp. obvod P :	15.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	7.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K
Okno	1.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.41 W/K
schodiště - zác	9.5	0.98	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.55 W/K
schodiště - pře	13.0	0.98	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.12 W/K
dveře	2.0	1.20	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
schodiště - oby	9.0	0.98	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-93 W,	tj.	-1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	199 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	106 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 4

Ztráta prostupem Fi,T :	1523 W,	tj.	18.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	948 W,	tj.	14.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	2471 W,	tj.	16.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	34	Název místnosti :	4.1.1(4.2.2)
Půd. plocha A :	21.2 m ²	Objem vzduchu V :	59.1 m ³
Exp. obvod P :	18.7 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	25.8	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.60 W/K
okna	3.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	2.95 W/K
Střecha	21.2	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.76 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	326 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	84 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	410 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	35	Název místnosti :	4.1.2(4.2.1)

Půd. plocha A :	22.5 m ²	Objem vzduchu V :	62.7 m ³
Exp. obvod P :	19.9 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m ³ /h
Odvod Vex :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	14.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.03 W/K
okna	3.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.16 W/K
Střecha	22.6	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.94 W/K
obytvá - chodba	4.0	0.98	f,i = 0.14	0.00	-----	0.55 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	304 W,	tj.	3.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	90 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	394 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	36	Název místnosti :	4.1.3(4.2.4
Půd. plocha A :	14.2 m ²	Objem vzduchu V :	39.5 m ³
Exp. obvod P :	16.0 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	12.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.81 W/K
okna	1.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.18 W/K
Střecha	14.2	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.84 W/K
ložnice - koupe	2.9	0.78	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	160 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	56 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	217 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	4NP
Číslo místnosti :	37	Název místnosti :	4.1.5(4.2.7
Půd. plocha A :	5.2 m ²	Objem vzduchu V :	14.5 m ³
Exp. obvod P :	10.6 m	Počet na podlaží :	2
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 10.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	17.2	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.41 W/K
Střecha	5.2	0.11	$e = 1.00$	0.02	-----	0.68 W/K
šatna - koupeln	3.4	0.78	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 97 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 21 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 118 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 5 Název podlaží : 4NP
 Číslo místnosti : 38 Název místnosti : 4.1.4(4.2.3)
 Půd. plocha A : 13.9 m² Objem vzduchu V : 33.7 m³
 Exp. obvod P : 12.7 m Počet na podlaží : 2
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	13.9	0.11	$e = 1.00$	0.02	-----	1.81 W/K
předsíň - chodb	6.5	0.98	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.91 W/K
dveře	2.0	1.20	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.34 W/K
předsíň - koupe	5.7	1.90	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-1.24 W/K
dveře koupelna	1.6	1.50	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 54 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 48 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 102 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 5 Název podlaží : 4NP
 Číslo místnosti : 39 Název místnosti : 4.1.6(4.2.6)
 Půd. plocha A : 14.2 m² Objem vzduchu V : 39.5 m³
 Exp. obvod P : 16.0 m Počet na podlaží : 2
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 90.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	8.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.20 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
Střecha	14.2	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.84 W/K
koupelna - ložn	2.9	0.78	f,i = 0.10	0.00	-----	0.23 W/K
koupelna - šatn	3.4	0.78	f,i = 0.10	0.00	-----	0.27 W/K
koupelna - před	5.7	1.90	f,i = 0.10	0.00	-----	1.12 W/K
dveře	1.6	1.50	f,i = 0.10	0.00	-----	0.25 W/K
koupelna - zách	6.6	1.01	f,i = 0.10	0.00	-----	0.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 236 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 69 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 306 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 5 Název podlaží : 4NP
Číslo místnosti : 40 Název místnosti : 4.1.7(4.2.5)
Půd. plocha A : 1.6 m2 Objem vzduchu V : 4.3 m3
Exp. obvod P : 5.4 m Počet na podlaží : 2
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod dole
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 50.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 0.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna obvod	8.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.13 W/K
okno	0.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.47 W/K
Střecha	1.6	0.11	e = 1.00	0.02	-----	0.21 W/K
záchod - koupel	6.6	1.01	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.76 W/K
záchod - schodi	4.8	0.98	f,i = 0.14	0.00	-----	0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 60 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 6 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 66 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 5 Název podlaží : 4.NP
Číslo místnosti : 41 Název místnosti : N - 4.3
Půd. plocha A : 14.0 m2 Objem vzduchu V : 39.0 m3
Exp. obvod P : 15.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvod	7.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K

Okno	1.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.41 W/K
Střecha	13.8	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.79 W/K
schodiště - zác	9.5	0.98	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.55 W/K
schodiště - pře	13.0	0.98	f _i = -0.17	0.00	-----	-2.12 W/K
dveře	2.0	1.20	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
schodiště - oby	9.0	0.98	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -40 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 199 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 160 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 5

Ztráta prostupem Fi,T : 2437 W, tj. 29.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 948 W, tj. 14.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 3385 W, tj. 22.8 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 1	N - 1.1(1.4)	15.0	9.9	26.2	234	1.6%	7.80
1/ 2	N - 1.5(1.7)	15.0	8.6	22.7	173	1.2%	5.76
1/ 3	N - 1.6(1.11)	15.0	3.3	8.9	53	0.4%	1.75
1/ 4	N - 1.2	15.0	31.4	83.1	549	3.7%	18.29
1/ 5	N - 1.3	15.0	31.4	83.1	557	3.7%	18.58
1/ 6	N - 1.8	15.0	9.7	25.6	145	1.0%	4.85
1/ 7	N - 1.9	15.0	14.1	42.4	282	1.9%	9.41
1/ 8	N - 1.10	15.0	23.5	62.2	562	3.8%	18.74
1/ 9	N - 1.15	15.0	13.5	35.7	264	1.8%	8.80
2/ 10	1.1.1(1.2.2)	20.0	21.2	59.1	314	2.1%	8.97
2/ 11	1.1.2(1.2.1)	20.0	22.5	62.7	291	2.0%	8.30
2/ 12	1.1.3(1.2.4)	20.0	14.2	39.5	152	1.0%	4.35
2/ 13	1.1.5(1.2.7)	20.0	5.2	14.5	94	0.6%	2.70
2/ 14	1.1.4(1.2.3)	20.0	13.9	33.7	39	0.3%	1.11
2/ 15	1.1.6(1.2.6)	24.0	14.2	39.5	234	1.6%	5.99
2/ 16	1.1.7(1.2.5)	20.0	1.6	4.3	59	0.4%	1.68
2/ 17	N - 1.3	15.0	14.0	36.4	92	0.6%	3.07
3/ 18	2.1.1(2.2.2)	20.0	21.2	59.1	314	2.1%	8.97
3/ 19	2.1.2(2.2.1)	20.0	22.5	62.7	291	2.0%	8.30
3/ 20	2.1.3(2.2.4)	20.0	14.2	39.5	152	1.0%	4.35
3/ 21	2.1.5(2.2.7)	20.0	5.2	14.5	94	0.6%	2.70
3/ 22	2.1.4(2.2.3)	20.0	13.9	33.7	39	0.3%	1.11
3/ 23	2.1.6(2.2.6)	24.0	14.2	39.5	234	1.6%	5.99
3/ 24	2.1.7(2.2.5)	20.0	1.6	4.3	59	0.4%	1.68
3/ 25	N - 2.3	15.0	14.0	39.0	106	0.7%	3.53
4/ 26	3.1.1(3.2.2)	20.0	21.2	59.1	314	2.1%	8.97
4/ 27	3.1.2(3.2.1)	20.0	22.5	62.7	291	2.0%	8.30
4/ 28	3.1.3(3.2.4)	20.0	14.2	39.5	152	1.0%	4.35
4/ 29	3.1.5(3.2.7)	20.0	5.2	14.5	94	0.6%	2.70
4/ 30	3.1.4(3.2.3)	20.0	13.9	33.7	39	0.3%	1.11
4/ 31	3.1.6(3.2.6)	24.0	14.2	39.5	234	1.6%	5.99

4/ 32	3.1.7(3.2.5	20.0	1.6	4.3	59	0.4%	1.68
4/ 33	N - 3.3	15.0	14.0	39.0	106	0.7%	3.53
5/ 34	4.1.1(4.2.2	20.0	21.2	59.1	410	2.8%	11.72
5/ 35	4.1.2(4.2.1	20.0	22.5	62.7	394	2.6%	11.24
5/ 36	4.1.3(4.2.4	20.0	14.2	39.5	217	1.5%	6.19
5/ 37	4.1.5(4.2.7	20.0	5.2	14.5	118	0.8%	3.37
5/ 38	4.1.4(4.2.3	20.0	13.9	33.7	102	0.7%	2.92
5/ 39	4.1.6(4.2.6	24.0	14.2	39.5	306	2.1%	7.84
5/ 40	4.1.7(4.2.5	20.0	1.6	4.3	66	0.4%	1.90
5/ 41	N - 4.3	15.0	14.0	39.0	160	1.1%	5.32
Součet:			1002.4	2724.2	14876	100.0%	440.82

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 14.876 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **8.316 kW** 55.9 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V **6.560 kW** 44.1 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
Stěna sokl	0.136 kW	0.9 %	32.4 m2	4.2 W/m2
Stěna obvod	0.594 kW	4.0 %	164.9 m2	3.6 W/m2
Podlaha	0.418 kW	2.8 %	190.2 m2	2.2 W/m2
Dveře vchodové	0.163 kW	1.1 %	3.9 m2	41.4 W/m2
stěna obvod	2.960 kW	19.9 %	696.9 m2	4.2 W/m2
okna	1.991 kW	13.4 %	61.8 m2	32.2 W/m2
Suterén	0.000 kW	0.0 %	185.8 m2	0.0 W/m2
obytvák - chodba	0.155 kW	1.0 %	31.6 m2	4.9 W/m2
ložnice - koupe	-0.071 kW	-0.5 %	22.9 m2	-3.1 W/m2
šatna - koupeln	-0.086 kW	-0.6 %	27.4 m2	-3.1 W/m2
předsíň - chodb	0.254 kW	1.7 %	51.9 m2	4.9 W/m2
dveře	0.125 kW	0.8 %	36.8 m2	3.4 W/m2
předsíň - koupe	-0.348 kW	-2.3 %	45.8 m2	-7.6 W/m2
dveře koupelna	-0.077 kW	-0.5 %	12.8 m2	-6.0 W/m2
okno	0.272 kW	1.8 %	8.0 m2	34.0 W/m2
koupelna - ložn	0.071 kW	0.5 %	22.9 m2	3.1 W/m2
koupelna - šatn	0.086 kW	0.6 %	27.4 m2	3.1 W/m2
koupelna - před	0.348 kW	2.3 %	45.8 m2	7.6 W/m2
koupelna - zách	0.213 kW	1.4 %	52.7 m2	4.0 W/m2
záchod - koupel	-0.213 kW	-1.4 %	52.7 m2	-4.0 W/m2
záchod - schodi	0.187 kW	1.3 %	38.1 m2	4.9 W/m2
Okno	0.166 kW	1.1 %	6.0 m2	27.6 W/m2
schodiště - zác	-0.187 kW	-1.3 %	38.1 m2	-4.9 W/m2
schodiště - pře	-0.254 kW	-1.7 %	51.9 m2	-4.9 W/m2
schodiště - oby	-0.176 kW	-1.2 %	36.0 m2	-4.9 W/m2
Střecha	0.773 kW	5.2 %	199.6 m2	3.9 W/m2
Tepebné vazby	0.426 kW	2.9 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): q,c = 0.11 W/m3K
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): E1 = 7.84 kWh/m3,rok

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty : - obestavěný objem Vb = 4082.11 m3
- průměr. vnitřní teplota Ti = 19.2 C
- vnější teplota Te = -15.0 C
- násobnost výměny n = 0,5 1/h

- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m²
- propustnost oken g = 0,5
- energie slun. záření = 200 kWh/m²,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t: 19542 kWh/a
 Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v: 44239 kWh/a
 Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s: 3989 kWh/a
 Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i: 20047 kWh/a
 Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h: 40947 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 10.03 kWh/m³,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 247.4 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy A: 1549.6 m²
 Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
 podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0.21 W/m²K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} 0.16 W/m²K

STOP, Ztráty 2011

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.4

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **Obvodový plášť**
Zpracovatel: Bc. Pavel Wija
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 22.10.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Byt 1-8
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	nová budova
Objem z vnějších rozměrů:	3372,79 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	827,84 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	978,84 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2053 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h· prům. účinnost osvětlení: 40 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplota na přípravu TV:	65910,24 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 350,4 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 70,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	93,0 % / 89,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	Kotel na pelety (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	38,4 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,5 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Kotel na pelety (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	80,0 %
Objem zásobníku TV:	1000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,4 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	70,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	154,1 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	30,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2698,232 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu: 1349,1 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1349,1 m³/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,6 1/h
 Součinitel větrné expozice e: 0,07
 Součinitel větrné expozice f: 15,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
 Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu.
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 148,698 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
Stěna J	232,32	0,122	1,00	28,343	0,300
Stěna V	149,83	0,122	1,00	18,279	0,300
Stěna Z	149,83	0,122	1,00	18,279	0,300
Stěna S	280,72	0,122	1,00	34,248	0,300
Střecha	244,71	0,107	1,00	26,184	0,240
01 okno J	14,0 (1,4x1,25 x 8)	0,800	1,00	11,200	1,500
01 dveře J	14,4 (0,9x2,0 x 8)	0,900	1,00	12,960	1,700
02 J	30,0 (1,5x1,25 x 16)	0,800	1,00	24,000	1,500
03 okno V	10,0 (1,0x1,25 x 8)	0,800	1,00	8,000	1,500
03 okno Z	10,0 (1,0x1,25 x 8)	0,800	1,00	8,000	1,500
04 okno S	4,0 (1,0x0,5 x 8)	0,800	1,00	3,200	1,500
05 okno S	6,0 (1,5x1,0 x 4)	0,800	1,00	4,800	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 197,493 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 22,916 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Suterén
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	244,71 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	60,6 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,6 m
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	6,1 m ² K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	4,26 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	0,0 m ² K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	8,0 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	0,1 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	3,65 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,5 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	548,44 m ³
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m ²
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,128 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	31,435 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 24,306 do 106,064 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	33,399 / 15,833 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	31,435 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,894 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 24,306 do 106,064 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
01 okno J	14,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
01 dveře J	14,4	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
02 J	30,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
03 okno V	10,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
03 okno Z	10,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
04 okno S	4,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
05 okno S	6,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
Stěna J	232,32	0,8	---	---	0,402	J (90 st.)
Stěna V	149,83	0,0	---	---	1,0	V (90 st.)
Stěna Z	149,83	0,0	---	---	1,0	Z (90 st.)
Stěna S	280,72	0,0	---	---	1,0	S (90 st.)
Střecha	244,71	0,0	---	---	1,0	H (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2464,2	3948,9	6116,2	7628,7	8147,6	7485,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	7506,7	8529,3	6540,5	5854,5	3330,3	2022,3

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :**Základní popis prostoru**

Název prostoru: Suterén
Měrná dod. energie na osvětlení: 1,0 kWh/(m2.rok)
Celk. půdorysná plocha: 0,0 m2
Dodaná elektřina na osvětlení: 0,0 MJ/rok

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny: Byt 1-8
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 148,698 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 225,304 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 31,435 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 405,437 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
-------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------	------------

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou so lární tepelné zisky; Q,g,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0.18 W/m²K**

Název prostoru: Suterén

Energie dodaná do prostoru po měsících:

[illegible]

10	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: ---

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	405,437	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	148,698	36,68 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	31,435	7,75 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	27,810	6,86 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemid,c:	---	197,493	48,71 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	812,7	99,149	24,45 %
	Střecha:	244,7	26,184	6,46 %
	Podlaha:	244,7	31,435	7,75 %
	Otvorová výplň:	88,4	72,160	17,80 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,000	0,00 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	405,437 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3372,8 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,12 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	8,8 kWh/(m3.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	256,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1390,5 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,39 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Uem: 0,18 W/m2K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	54,418 GJ	15,116 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3372,8 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	978,8 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	4,5 kWh/(m3.a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	15 kWh/(m2.a)	

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0200	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	5,8	17,4	18,5	1,7	1,2	3,6	3,8	0,3
elektřina (v nevyt. prostorech)	3,0	3,2	0,6200	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				5,8	17,4	18,5	1,7	1,2	3,6	3,8	0,3

Energo- nositel	Fakory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0200	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	1,6	4,9	5,3	0,5	---	---	---	---
elektřina (v nevyt. prostorech)	3,0	3,2	0,6200	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				1,6	4,9	5,3	0,5	---	---	---	---

Energo- nositel	Fakory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
dřevěné peletky	0,2	1,2	0,0200	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
dřevěné peletky	52,187	10,437	62,624	1,044
elektřina ze sítě	8,619	25,858	27,582	2,525
elektřina (v nevyt. prostorech)	---	---	---	---
SOUČET	60,806	36,295	90,206	3,569

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	3,569 t	
Celková primární energie za rok:	90,206 MWh	324,740 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	36,295 MWh	130,662 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 372,8 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	978,8 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	1,1 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	26,7 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	10,8 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	4 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	92 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	37 kWh/(m2.a)	

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.5

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	
Katastrální území:	Dolní Lutyně
Parcelní číslo:	709
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	01.05.2017
Vlastník nebo stavebník:	Bytové družstvo PASIV
Adresa:	Dlouhá 115, 73553 Dolní Lutyně
IČ:	12211331
Tel./e-mail:	596 666 666

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	3372,8
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1390,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,41
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	978,8

Druhy energie (energonositele) užívané v budově

<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input checked="" type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu

<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné
------------------------------------	--------------------------------	---

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	812,70	0,12			1,00	99,1
Střecha	244,71	0,11			1,00	26,2
Podlaha	244,71	0,16			0,83	31,4
Otvorová výplň	88,40	0,82			1,00	72,2
Tepelné vazby						27,8
Celkem	1 390,5	x	x	x	x	256,7

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Byt 1-8	20,0	3 372,8	0,31	1 045,57
Celkem	x	3 372,8	x	1 045,57

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,18	0,31	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	—	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Byt 1-8	Kotel na pelety	dřevěné peletky	100,0		80		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Byt 1-8	nucené větrání	elektrina ze sítě			100,0		1349,10	500

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Byt 1-8	Kotel na pelety	dřevěné peletky	100,0		1000	80		3,4	154,1

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Byt 1-8		100	2,1	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Byt 1-8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	37,295	15,116			x	x			18,308	18,308	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	68,557	22,828			5,897	1,641			28,195	29,358	5,789	5,789
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,232	0,181			0,876	0,876			0,131	0,131		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	68,789	23,010			6,773	2,517			28,327	29,490	5,789	5,789
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	70	24			7	3			29	30	6	6

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
dřevěné peletky	52,187	1,2	0,2	62,624	10,437
elektřina ze sítě	8,619	3,2	3,0	27,582	25,858
elektřina (v nevyt. prostorech)		0,0	0,0		0,000
Celkem	60,806	x	x	90,206	36,295

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	109,677	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		60,806		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	112		
(9)	Hodnocená budova		62		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	130,683	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		36,295		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	134		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		37		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	90,206
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	53,911
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	59,8

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	109,677
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	130,683
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,31
	Díleč dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	68,789
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	6,773
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	28,327
	osvětlení	[MWh/rok]	5,789

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>						
			x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>						
vytápění:		x		x		
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:		x		x		
osvětlení:		x		x		
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>						
		x	x	x		
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>						
		x	x	x		
Celkem		x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Pavel Wija
Číslo oprávnění MPO	student VŠB-TUO
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	25.11.2015
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

PSČ, místo:

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1390,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,41 m²/m³

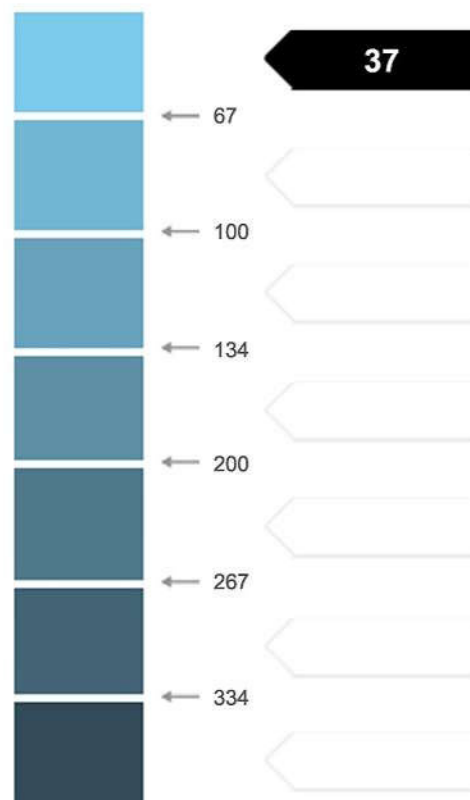
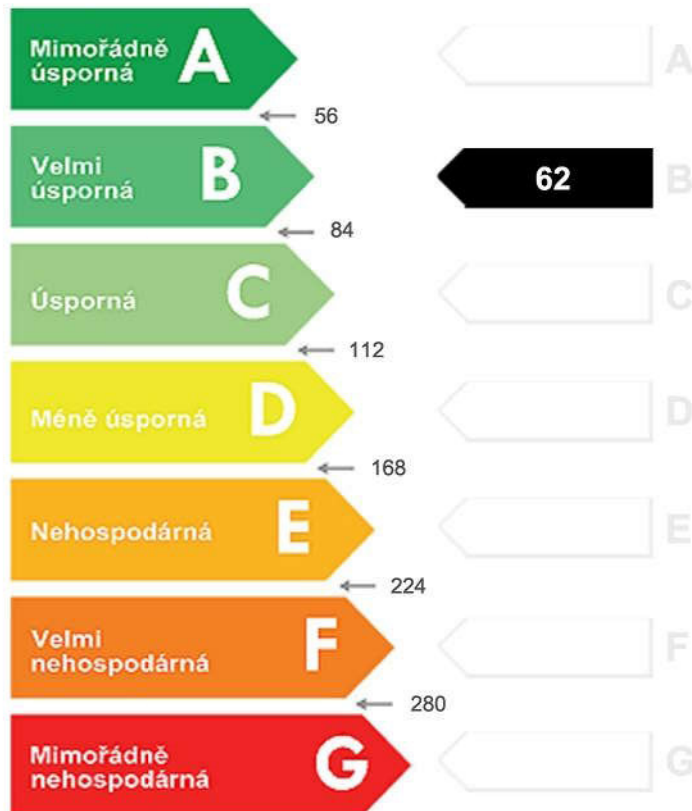
Energeticky vztažná plocha: 978,8 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

60,806

36,295

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 8,6
Biomasa: 52,2

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílič dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A	0,18	24		3			
B							
C							6
D						30	
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		23,01		2,52		29,49	5,79

Zpracovatel: Bc. Pavel Wija
Kontakt: U Křáže 670
73553 Dolní Lutyně

Osvědčení č.: student VŠB-TU
Vyhotoveno dne: 25.11.2015
Podpis:

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.6

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI

V ZIMNÍM A LETNÍM OBDOBÍ

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ

podle ČSN 730540 a STN 730540

Stabilita 2011

Název ulohy: **Posouzení místnosti**
Zakázka : Diplomová práce
Zpracovatel : Bc. Pavel Wija
Datum : 22.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Venkovní návrhová teplota T_e : -15.0 C Souč.přestupuh,e: 25.0 W/m²K
Vnitřní návrhová teplota T_i : 20.0 C Souč.přestupuh,i: 7.7 W/m²K

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Dílčí časový úsek pro hodnocení poklesu teploty τ : 1.00 h (celkem 24x τ)
Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti C_v : 1217.0 J/m³K
Jiné trvalé tepelné zisky v místnosti Q_m : 2000 W
Objem vzduchu v hodnocené místnosti V : 59.3 m³
Násobnost výměny vzduchu: 0.5 1/h

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 11.08 m² Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0
2	Porotherm 30 P+D tř.	0.3000	0.250	960.0	900.0
3	Lepicí malta ETICS -	0.0080	0.300	840.0	520.0
4	IsoverOrsil TF	0.3000	0.045	1140.0	150.0
5	weber tmel 700	0.0080	0.800	900.0	1690.0
6	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Tepelný odpor: 7.923 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.124 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.017 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 1169280.0

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 15.68 m² Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0
2	Porotherm 30 AKU P+D	0.3000	0.360	1000.0	980.0
3	Omítka vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0

Tepelný odpor: 0.868 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.887 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.017 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 1169280.0

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 12.52 m² Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
-----------	-------	-------	---------------	-----------------	---------------------------------

Pozn.: Ta,i - teplota vnitřního vzduchu v čase Tau
Tv - výsledná teplota v místnosti v čase Tau
DTv - pokles výsledné teploty místnosti v čase Tau
Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ

Stabilita 2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Měrné objemové teplo vnitřního vzduchu:	1217.0 J/m3K
Jiné trvalé tepelné zisky či ztráty v místnosti:	2000 W
Objem vzduchu v hodnocené místnosti:	59.3 m3
Násobnost výměny vzduchu:	0.5 1/h

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 11.08 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.60

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Omítka vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0
2	Porotherm 30 P+D tř.	0.3000	0.250	960.0	900.0
3	Lepící malta ETICS -	0.0080	0.300	840.0	520.0
4	IsoverOrsil TF	0.3000	0.045	1140.0	150.0
5	weber tmel 700	0.0080	0.800	900.0	1690.0
6	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Teplotní útlum: 5109.05 Fázové posunutí: 1.57 h
 Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J
 Orientace kce: J

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná
 Plocha konstrukce: 15.68 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0
2	Porotherm 30 AKU P+D	0.3000	0.360	1000.0	980.0
3	Omítka vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 54350388.0 J

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná
 Plocha konstrukce: 12.52 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Malta vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0
2	Porotherm 11.5 Profi	0.1150	0.260	1000.0	850.0
3	Malta vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 17915460.0 J

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná
 Plocha konstrukce: 6.34 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Malta vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0
2	Porotherm 30 P+D tř.	0.3000	0.250	960.0	900.0
3	Malta vápenná	0.0150	0.870	840.0	1600.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 19691756.0 J

Konstrukce číslo 5 ... okno JIH

Typ konstrukce: Okenní vnější
 Plocha konstrukce: 3.41 m² Propustnost sl. záření Tau: 0.61
 Orientace kce: J

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ TEPELNÉ STABILITY V LETNÍM OBDOBÍ:

I. Výpočet podle metodiky ČSN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 9.195760E+0007 J

Kce č.	Název	Stř.intenzita záření	Tau	Tep.zisk [W]	Doba zisku [h]
1	Neprůsvitná kce	199.0	12.0	0.19	14.4
5	okno JIH	199.0	12.0	909.00	12.0

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Q_{ok}: 413.94 W
 Modul vekt.součtutepl.amplitudtep.ziskůQ_{oka}+Q_e: 909.16 W
 Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Q_i: 2000.00 W
 Tepelná ztráta větráním Q_v: 5.35 W
 Celkový maximální tepelný zisk Q_z: (při násobnosti výměny n = 0.50 1/h)
 3317.74 W

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 22.9 C

II. Výpočet podle metodiky STN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 25.254 kWh/den

Kce č.	Název	Energie sl. záření [kWh/m2,den]	Tep.zisk [kWh]
1	Neprůsvitná kce	2792.0	371.84
5	okno JIH	2792.0	5807.64

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qs: 5.808 kWh

Tepelný zisk neprůsvitnými konstrukcemi Qe: 0.372 kWh

Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 48.000 kWh

Tepelná ztráta větráním Qv: 0.343 kWh

(při délce větrání 8 h při vnější teplotě nižší než vnitřní o 4 C dle čl. 12.1.5 STN 730540-4)

Celkový denní tepelný zisk Q: 53.837 kWh

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 21.2 C

STOP, Stabilita 2011

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.7

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT
STĚNA

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **Roh obvodová stěna**

Varianta 1

Zpracovatel : Bc. Pavel Wija

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 22.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 52

Počet vodorovných os: 64

Počet prvků: 6426

Počet uzlových bodů: 3328

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.00200	0.00600	0.01000	0.01469	0.01938	0.02875	0.04750	0.08501	0.16001
0.23502	0.27252	0.29127	0.30064	0.31002	0.31802	0.32740	0.33677	0.35552	0.39302
0.46802	0.54302	0.58052	0.59927	0.61802	0.63302	0.65283	0.67264	0.71227	0.79152
0.87076	0.95001	1.02926	1.10851	1.18775	1.26700	1.34606	1.42513	1.50419	1.58325
1.66231	1.74138	1.82044	1.89950	1.97856	2.05763	2.13669	2.21575	2.29481	2.37388
2.45294	2.53200								

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.00200	0.00600	0.01000	0.01469	0.01938	0.02875	0.04750	0.08501	0.16001
0.23502	0.27252	0.29127	0.30064	0.31002	0.31802	0.32740	0.33677	0.35552	0.39302
0.46803	0.54303	0.58053	0.59928	0.61803	0.63303	0.65281	0.67259	0.71215	0.79126
0.87038	0.94950	1.02861	1.10773	1.18684	1.26596	1.34508	1.42421	1.50333	1.58245
1.66157	1.74070	1.81982	1.89894	1.97806	2.05719	2.13631	2.21543	2.29455	2.37368
2.45280	2.49236	2.51214	2.52203	2.52698	2.52945	2.53068	2.53130	2.53161	2.53177
2.53184	2.53188	2.53192	2.53194						

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	weber.pas silik	0.750	0.750	120	120	1	2	1	63
2	weber.pas silik	0.750	0.750	120	120	1	52	1	2
3	weber tmel 700	0.800	0.800	20	20	2	4	2	63
4	weber tmel 700	0.800	0.800	20	20	4	52	2	4
5	IsoverOrsil T	0.036	0.036	1.000	1.000	4	15	4	63
6	IsoverOrsil T	0.036	0.036	1.000	1.000	15	52	4	15
7	Lepící malta ET	0.300	0.300	20	20	15	16	15	64
8	Lepící malta ET	0.300	0.300	20	20	16	52	15	16
9	Porotherm 30 P+	0.250	0.250	8.000	8.000	16	25	16	64
10	Porotherm 30 P+	0.250	0.250	8.000	8.000	25	52	16	25
11	Omítka vápenná	0.870	0.870	6.000	6.000	25	26	25	64
12	Omítka vápenná	0.870	0.870	6.000	6.000	26	52	25	26

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	1626	3290	20.30	0.13	1.15	0.00
2	1626	1664	20.30	0.13	1.15	0.00
3	65	3265	-15.00	0.04	0.14	0.00
4	1	65	-15.00	0.04	0.14	0.00
5	1	2	-15.00	0.04	0.14	0.00
6	2	63	-15.00	0.04	0.14	0.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
64							19.83	19.77	19.50	19.23
63							19.83	19.77	19.50	19.23
62							19.83	19.77	19.50	19.23
61							19.83	19.77	19.50	19.23
60							19.83	19.77	19.50	19.23
59							19.83	19.77	19.50	19.23
58							19.83	19.77	19.50	19.23
57							19.83	19.77	19.50	19.23
56							19.83	19.77	19.50	19.23
55							19.83	19.77	19.50	19.23
54							19.83	19.77	19.50	19.23
53							19.83	19.77	19.50	19.23
52							19.83	19.77	19.50	19.23
51							19.83	19.77	19.50	19.23
50							19.83	19.77	19.50	19.23
49							19.83	19.77	19.50	19.23
48							19.83	19.77	19.50	19.22
47							19.83	19.77	19.50	19.22
46							19.83	19.77	19.50	19.22
45							19.83	19.77	19.49	19.22
44							19.83	19.77	19.49	19.22
43							19.83	19.77	19.49	19.22
42							19.83	19.76	19.49	19.22
41							19.83	19.76	19.49	19.22
40							19.82	19.76	19.49	19.21
39							19.82	19.76	19.48	19.20
38							19.82	19.75	19.47	19.20
37							19.81	19.75	19.46	19.18
36							19.80	19.74	19.45	19.16
35							19.79	19.72	19.43	19.14
34							19.77	19.70	19.40	19.10
33							19.75	19.67	19.36	19.04
32							19.71	19.63	19.29	18.95
31							19.64	19.56	19.19	18.82
30							19.54	19.44	19.02	18.61
29							19.34	19.21	18.71	18.23
28							19.13	18.99	18.42	17.90
27							18.97	18.81	18.22	17.68
26	19.71	19.65	19.54	19.34	19.13	18.97	18.76	18.58	17.95	17.40
25	19.63	19.56	19.44	19.21	18.99	18.81	18.58	18.33	17.68	17.15
24	19.29	19.19	19.02	18.71	18.42	18.22	17.95	17.68	17.23	16.79
23	18.96	18.82	18.61	18.23	17.90	17.68	17.40	17.15	16.79	16.41
22	18.29	18.11	17.82	17.34	16.96	16.73	16.47	16.26	15.96	15.65
21	17.01	16.74	16.35	15.78	15.39	15.18	14.94	14.75	14.51	14.25

20	15.80	15.49	15.05	14.45	14.07	13.86	13.64	13.47	13.24	13.00
19	15.22	14.91	14.46	13.86	13.48	13.28	13.06	12.89	12.66	12.43
18	14.94	14.62	14.18	13.57	13.20	13.00	12.78	12.61	12.39	12.16
17	14.81	14.49	14.04	13.44	13.07	12.86	12.65	12.48	12.26	12.03
16	14.67	14.35	13.91	13.30	12.93	12.73	12.52	12.35	12.13	11.90
15	14.57	14.25	13.81	13.21	12.84	12.64	12.43	12.26	12.04	11.81
14	13.64	13.33	12.89	12.31	11.95	11.75	11.54	11.38	11.16	10.93
13	12.71	12.40	11.98	11.40	11.05	10.86	10.66	10.50	10.29	10.07
12	10.85	10.56	10.15	9.61	9.28	9.10	8.90	8.75	8.55	8.34
11	7.15	6.88	6.52	6.04	5.75	5.59	5.42	5.28	5.10	4.91
10	-0.21	-0.40	-0.65	-0.99	-1.20	-1.31	-1.43	-1.53	-1.66	-1.80
9	-7.52	-7.62	-7.75	-7.93	-8.04	-8.10	-8.16	-8.21	-8.28	-8.36
8	-11.17	-11.22	-11.29	-11.38	-11.44	-11.47	-11.50	-11.53	-11.56	-11.60
7	-12.99	-13.02	-13.06	-13.10	-13.13	-13.15	-13.17	-13.18	-13.20	-13.22
6	-13.90	-13.92	-13.94	-13.96	-13.98	-13.99	-14.00	-14.01	-14.02	-14.03
5	-14.36	-14.37	-14.38	-14.40	-14.40	-14.41	-14.42	-14.42	-14.43	-14.43
4	-14.82	-14.82	-14.82	-14.83	-14.83	-14.83	-14.83	-14.83	-14.83	-14.84
3	-14.83	-14.84	-14.84	-14.84	-14.84	-14.85	-14.85	-14.85	-14.85	-14.85
2	-14.85	-14.85	-14.86	-14.86	-14.86	-14.86	-14.86	-14.86	-14.87	-14.87
1	-14.86	-14.86	-14.86	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.87	-14.88

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.3	0.13	48	18.76	15.98486	0.45283
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-15.98805	0.45292

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.06	18.76	0.956	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

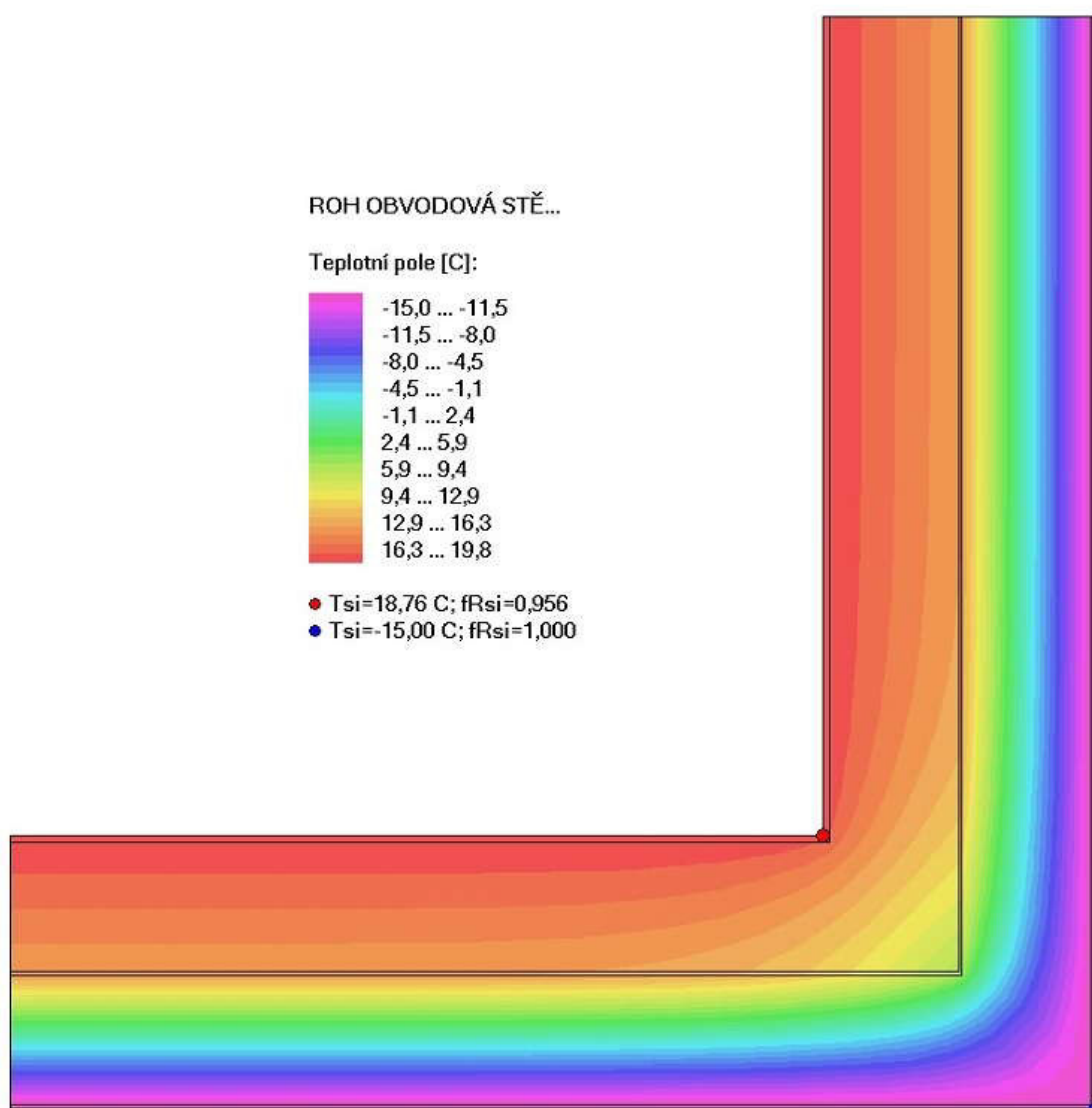
Součet tepelných toků: -0.0032 W/m
Součet abs.hodnottep.toků: 31.9729 W/m
Podíl: -0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

Porovnání s požadovanou normovou hodnotou teplotního faktoru vnitřního povrchu - $f_{Rsi,N}$

$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} = 0,956 > 0,744$

Požadavek je splněn

STOP, Area 2011



Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: ROH OBVODOVÁ STĚNA
Zpracovatel: student
Datum: 22.10.2015
Zakázka: Diplomová práce
Varianta: 1

Tepelná propustnost L : 0,453 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:	Příslušná délka [m]
Součinitel prostupu tepla	
0,122	2,5299
0,122	2,5220

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,163 W/mK

STOP, Area 2011.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

Porovnání s doporučenou hodnotou pro pasivní budovy $\Psi_{k,N}$, W/(m.K)

$\Psi_k \leq \Psi_{k,N} = -0,163 < 0,05$ **Požadavek je splněn**

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.8

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT

ATIKA

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **Střešní plášť - Atika**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Pavel Wija

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 19.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 96

Počet vodorovných os: 182

Počet prvků: 34390

Počet uzlových bodů: 17472

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.00200	0.00600	0.01000	0.01469	0.01938	0.02875	0.04750	0.08500	0.12250
0.16000	0.19750	0.23500	0.27250	0.29125	0.31000	0.32500	0.34625	0.36750	0.41000
0.45250	0.47375	0.49500	0.51000	0.51800	0.52950	0.54100	0.56400	0.58700	0.61000
0.62500	0.64666	0.66831	0.71163	0.75494	0.79825	0.84156	0.88487	0.92819	0.97150
1.01481	1.05813	1.10144	1.14475	1.18806	1.23138	1.27469	1.31800	1.36131	1.40463
1.44794	1.49125	1.53456	1.57788	1.62119	1.66450	1.70781	1.75113	1.79444	1.83775
1.88106	1.92438	1.96769	2.01100	2.05431	2.09763	2.14094	2.18425	2.22756	2.27088
2.31419	2.35750	2.40081	2.44413	2.48744	2.53075	2.57406	2.61738	2.66069	2.70400
2.74731	2.79063	2.83394	2.87725	2.92056	2.96388	3.00719	3.05050	3.09381	3.13713
3.18044	3.22375	3.26706	3.31038	3.35369	3.39700				

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.03127	0.06253	0.09380	0.12506	0.15633	0.18759	0.21886	0.25013	0.28139
0.31266	0.34392	0.37519	0.40645	0.43772	0.46898	0.50025	0.53152	0.56278	0.59405
0.62531	0.65658	0.68784	0.71911	0.75038	0.78164	0.81291	0.84417	0.87544	0.90670
0.93797	0.96923	1.00050	1.03177	1.06303	1.09430	1.12556	1.15683	1.18809	1.21936
1.25063	1.28189	1.31316	1.34442	1.37569	1.40695	1.43822	1.46948	1.50075	1.53202
1.56328	1.59455	1.62581	1.65708	1.68834	1.71961	1.75088	1.78214	1.81341	1.84467
1.87594	1.90720	1.93847	1.96973	2.00100	2.02463	2.04825	2.07188	2.09550	2.11913
2.14275	2.16638	2.19000	2.21363	2.23725	2.26088	2.28450	2.30813	2.33175	2.35538
2.37900	2.40263	2.42625	2.44988	2.47350	2.49713	2.52075	2.54438	2.56800	2.59163
2.61525	2.63888	2.66250	2.68613	2.70975	2.73338	2.75700	2.77200	2.78763	2.80325
2.81888	2.83450	2.85013	2.86575	2.88138	2.89700	2.91263	2.92825	2.94388	2.95950
2.97513	2.99075	3.00638	3.02200	3.03513	3.04825	3.06138	3.07450	3.08763	3.10075
3.11388	3.12700	3.14013	3.15325	3.16638	3.17950	3.19263	3.20575	3.21888	3.23200
3.24513	3.25825	3.27138	3.28450	3.29763	3.31075	3.32388	3.33700	3.35013	3.36325
3.37638	3.38950	3.40263	3.41575	3.42888	3.44200	3.45000	3.46500	3.48178	3.49856
3.51534	3.53213	3.54891	3.56569	3.58247	3.59925	3.61602	3.63280	3.64958	3.66637
3.68315	3.69993	3.71671	3.73349	3.75027	3.76705	3.78383	3.80062	3.81740	3.83418
3.85096	3.86774	3.88452	3.90130	3.91808	3.93487	3.95165	3.96843	3.98521	4.00199

4.01699 4.02499

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	weber.pas silik	0.750	0.750	120	120	1	2	1	180
2	weber tmel 700	0.800	0.800	20	20	2	4	1	180
3	Isover Orsil T	0.036	0.036	1.000	1.000	4	16	1	148
4	Porotherm 30 P+	0.250	0.250	8.000	8.000	16	30	1	98
5	Omítka vápenná	0.870	0.870	6.000	6.000	30	31	1	98
6	Stropní konstru	0.862	0.862	20	20	16	96	98	114
7	Omítka vápenná	0.870	0.870	6.000	6.000	31	96	97	98
8	Desky CETRIS	0.240	0.240	79	79	16	17	114	180
9	Isover Orsil T	0.036	0.036	1.000	1.000	17	23	114	148
10	Desky CETRIS	0.240	0.240	79	79	23	24	114	180
11	BASF Styrodur 4	0.038	0.038	80	80	24	96	114	146
12	Desky CETRIS	0.240	0.240	79	79	1	24	180	181
13	Bitagit 40 Mine	0.210	0.210	35000	35000	1	24	181	182
14	Bitagit 40 Mine	0.210	0.210	35000	35000	24	96	146	147
15	Bitagit 40 Mine	0.210	0.210	35000	35000	24	25	147	182
16	Uzavřená vzduch	1.765	1.765	0.033	0.033	4	16	148	180
17	Uzavřená vzduch	1.765	1.765	0.033	0.033	17	23	148	180

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	1	180	-15.00	0.04	0.14	0.00
2	182	4368	-15.00	0.04	0.14	0.00
3	4515	4550	-15.00	0.04	0.14	0.00
4	4515	17437	-15.00	0.04	0.14	0.00
5	5557	17387	20.30	0.17	1.15	0.00
6	5461	5557	20.30	0.13	1.15	0.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

126	5.31	5.16	4.98	4.78	4.66	4.54	4.45	4.31	4.15	3.98
125	6.32	6.16	5.98	5.77	5.65	5.52	5.43	5.28	5.11	4.93
124	7.34	7.18	6.98	6.76	6.64	6.51	6.41	6.25	6.08	5.89
123	8.36	8.19	7.99	7.76	7.63	7.50	7.40	7.23	7.05	6.86
122	9.39	9.21	9.00	8.76	8.63	8.49	8.39	8.21	8.03	7.83
121	10.41	10.23	10.01	9.77	9.63	9.49	9.38	9.20	9.01	8.81
120	11.44	11.25	11.03	10.78	10.64	10.49	10.38	10.20	10.00	9.79
119	12.47	12.27	12.05	11.79	11.64	11.49	11.38	11.19	10.99	10.78
118	13.50	13.30	13.07	12.80	12.66	12.50	12.38	12.19	11.99	11.77
117	14.53	14.33	14.09	13.82	13.67	13.51	13.39	13.20	12.99	12.77
116	15.57	15.36	15.12	14.84	14.69	14.53	14.41	14.21	14.00	13.77
115	16.61	16.40	16.15	15.87	15.71	15.55	15.43	15.23	15.02	14.79
114	17.65	17.44	17.19	16.90	16.74	16.57	16.45	16.25	16.04	15.81
113	17.71	17.49	17.24	16.96	16.80	16.63	16.51	16.31	16.10	15.88
112	17.77	17.55	17.30	17.02	16.86	16.69	16.57	16.37	16.17	15.95
111	17.83	17.62	17.37	17.08	16.93	16.76	16.64	16.44	16.24	16.03
110	17.90	17.69	17.44	17.16	17.00	16.83	16.71	16.51	16.31	16.10
109	17.97	17.76	17.52	17.23	17.08	16.91	16.79	16.59	16.39	16.18
108	18.05	17.84	17.60	17.32	17.16	16.99	16.87	16.67	16.47	16.26
107	18.13	17.93	17.69	17.40	17.24	17.08	16.95	16.75	16.55	16.34
106	18.22	18.02	17.78	17.50	17.34	17.17	17.04	16.84	16.63	16.42
105	18.31	18.11	17.88	17.60	17.44	17.26	17.14	16.93	16.72	16.50
104	18.40	18.21	17.98	17.70	17.54	17.37	17.24	17.03	16.81	16.58
103	18.50	18.32	18.09	17.82	17.66	17.48	17.34	17.12	16.90	16.66

102	18.60	18.42	18.21	17.94	17.78	17.60	17.46	17.23	16.99	16.74
101	18.71	18.54	18.33	18.07	17.91	17.73	17.58	17.33	17.08	16.82
100	18.82	18.66	18.46	18.22	18.06	17.88	17.72	17.45	17.17	16.90
99	18.93	18.78	18.60	18.37	18.22	18.05	17.88	17.56	17.25	16.97
98	19.05	18.91	18.74	18.53	18.41	18.26	18.08	17.66	17.33	17.03
97	19.16	19.04	18.88	18.69	18.59	18.52	18.40	17.94	17.55	17.21
96						18.96	18.82	18.30	17.86	17.48
95						19.21	19.09	18.56	18.11	17.70
94						19.38	19.27	18.76	18.30	17.89
93						19.49	19.39	18.90	18.45	18.04
92						19.56	19.47	19.01	18.57	18.15
91						19.62	19.53	19.09	18.66	18.25
90						19.66	19.57	19.15	18.73	18.33
89						19.69	19.61	19.19	18.79	18.39
88						19.71	19.63	19.23	18.83	18.45
87						19.73	19.65	19.26	18.87	18.49
86						19.74	19.67	19.28	18.90	18.52
85						19.76	19.68	19.30	18.93	18.56
84						19.77	19.69	19.32	18.95	18.58
83						19.77	19.70	19.33	18.97	18.60
82						19.78	19.71	19.35	18.98	18.62
81						19.79	19.72	19.36	19.00	18.64
80						19.79	19.72	19.37	19.01	18.65
79						19.80	19.73	19.37	19.02	18.67
78						19.80	19.73	19.38	19.03	18.68
77						19.80	19.74	19.39	19.04	18.69
76						19.81	19.74	19.39	19.04	18.70
75						19.81	19.74	19.40	19.05	18.70
74						19.81	19.75	19.40	19.05	18.71
73						19.81	19.75	19.40	19.06	18.72
72						19.81	19.75	19.41	19.06	18.72
71						19.82	19.75	19.41	19.07	18.73
70						19.82	19.75	19.41	19.07	18.73
69						19.82	19.75	19.41	19.07	18.73
68						19.82	19.76	19.42	19.08	18.74
67						19.82	19.76	19.42	19.08	18.74
66						19.82	19.76	19.42	19.08	18.74
65						19.82	19.76	19.42	19.08	18.75
64						19.82	19.76	19.42	19.08	18.75
63						19.82	19.76	19.42	19.09	18.75
62						19.82	19.76	19.42	19.09	18.75
61						19.82	19.76	19.43	19.09	18.75
60						19.83	19.76	19.43	19.09	18.76
59						19.83	19.76	19.43	19.09	18.76
58						19.83	19.76	19.43	19.09	18.76
57						19.83	19.76	19.43	19.09	18.76
56						19.83	19.76	19.43	19.09	18.76
55						19.83	19.76	19.43	19.10	18.76
54						19.83	19.76	19.43	19.10	18.76
53						19.83	19.76	19.43	19.10	18.76
52						19.83	19.76	19.43	19.10	18.76
51						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76
50						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76
49						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76
48						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76
47						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76
46						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76
45						19.83	19.77	19.43	19.10	18.76

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-21.12719	0.59850
2	20.3	0.17	48	18.52	10.28523	0.29137
3	20.3	0.13	48	18.52	10.84284	0.30716

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výšky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	9.06	18.52	0.950	ne	---	---
3	9.06	18.52	0.950	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0009 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 42.2553 W/m

Podíl: 0.0000

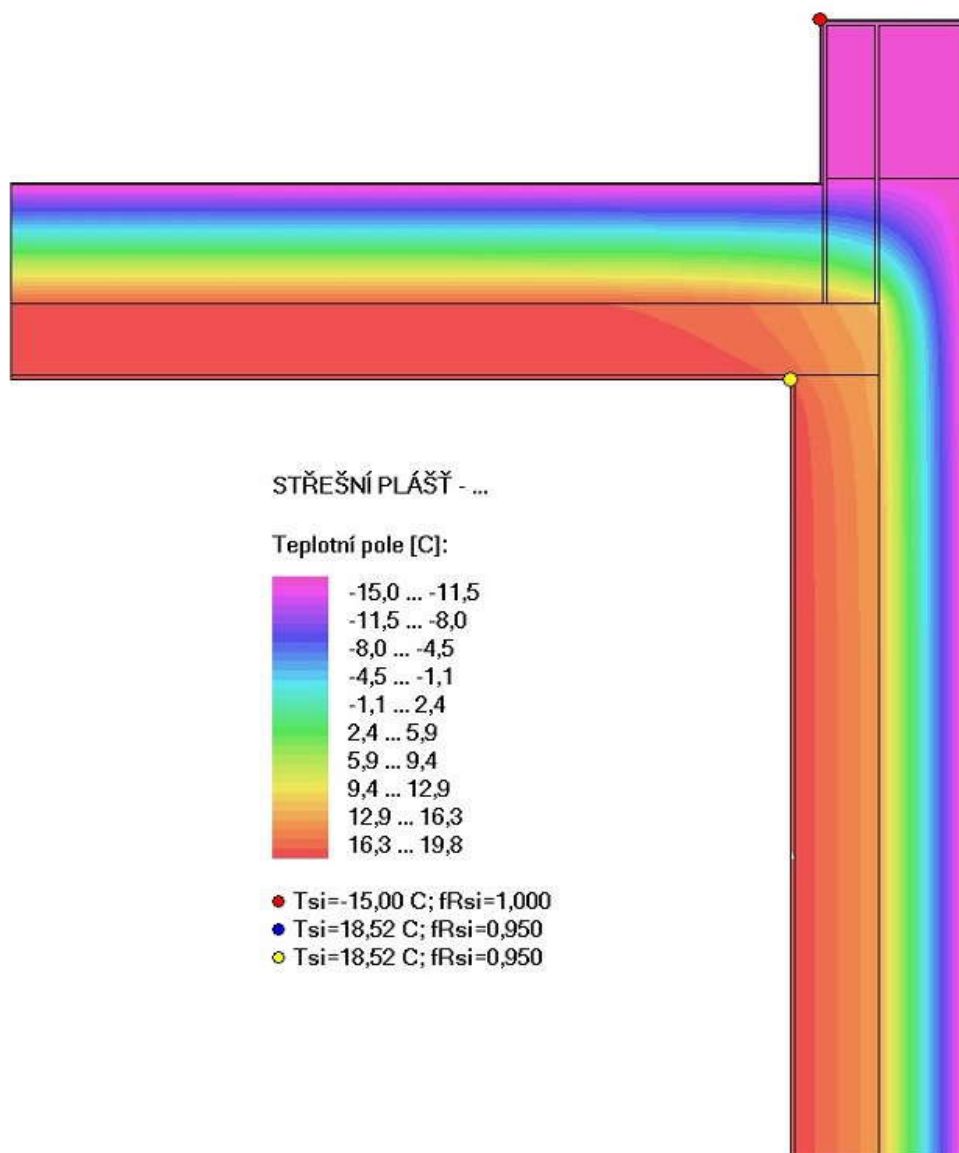
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

STOP, Area 2011

Porovnání s požadovanou normovou hodnotou teplotního faktoru vnitřního povrchu - f,Rsi,N

f,Rsi ≥ f,Rsi,N = 0,950 > 0,744

Požadavek je splněn



Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: STŘEŠNÍ PLÁŠŤ - ATIKA
Zpracovatel: Bc. Pavel Wija
Datum: 19.11.2015
Zakázka: Diplomová práce
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,599 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:	Příslušná délka [m]
Součinitel prostupu tepla	
0,122	4,0020
0,102	3,3870

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,235 W/mK

STOP, Area 2011.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

Porovnání s doporučenou hodnotou pro pasivní budovy $\Psi_{k,N}$, W/(m.K)

$\Psi_k \leq \Psi_{k,N} = -0,235 < 0,05$ **Požadavek je splněn**

Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.9
NÁVRH DIMENZÍ POTRUBÍ

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015

Přívodní potrubí														
Úsek (číslo)	V (ml/h)	V (ml/s)	L (m)	W _{před} (m/s)	AxB _{před} (m)	S (m _c)	AxB _{skut} (m)	W _{skut} (m/s)	λ (-)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ (-)	Δp _ξ (Pa)	R.L+Δp _ξ (Pa)
1	75	0,021	5,30	3	0,010	0,010	0,010	2,080	0,02	0,677	3,588	1,10	2,855	6,44
2	75	0,021	5,00	3	0,010	0,010	0,010	2,080	0,02	0,792	3,960	1,10	2,855	6,82
3	50	0,014	3,40	3	0,010	0,010	0,010	1,390	0,02	1,260	4,284	2,50	2,898	7,18
4	75	0,021	4,00	3	0,010	0,010	0,010	2,080	0,02	0,628	2,512	0,45	1,168	3,68
5	25	0,007	2,50	3	0,010	0,010	0,010	0,694	0,02	0,297	0,743	1,60	0,462	1,20
6	75	0,021	7,60	3	0,010	0,010	0,010	2,080	0,02	0,981	7,456	1,10	2,855	10,31
7	300	0,083	3,70	3	0,188	0,028	0,160	4,147	0,02	0,981	3,630	1,05	10,833	14,46
Tlaková ztráta nejdelšího úseku													Δpz	10,86

Odvodní potrubí														
Úsek (číslo)	V (ml/h)	V (ml/s)	L (m)	W _{před} (m/s)	d _{před} (m)	S (m _c)	d _{skut} (m)	W _{skut} (m/s)	λ (-)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ (-)	Δp _ξ (Pa)	R.L+Δp _ξ (Pa)
1	300	0,083	1,00	3,5	0,174	0,024	0,160	4,147	0,02	0,677	0,677	0,35	3,611	4,29
2	150	0,042	1,60	3,5	0,123	0,012	0,160	2,073	0,02	0,792	1,267	1,00	2,579	3,85
3	100	0,028	2,00	3,5	0,101	0,008	0,160	1,382	0,02	1,260	2,520	0,60	0,688	3,21
4	10	0,003	4,80	3,5	0,032	0,001	0,100	0,354	0,02	0,628	3,014	1,01	0,076	3,09
5	150	0,042	3,70	3,5	0,123	0,012	0,160	2,073	0,02	0,297	1,099	1,35	3,482	4,58
6	50	0,014	4,70	3,5	0,071	0,004	0,160	0,691	0,02	0,981	4,611	0,35	0,100	4,71
7	90	0,025	0,60	3,5	0,095	0,007	0,100	3,185	0,02	0,981	0,589	0,35	2,130	2,72
Tlaková ztráta nejdelšího úseku													Δpz	14,43

Cirkulační potrubí														
Úsek (číslo)	V (ml/h)	V (ml/s)	L (m)	W _{před} (m/s)	d _{před} (m)	S (m _c)	d _{skut} (m)	W _{skut} (m/s)	λ (-)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ (-)	Δp _ξ (Pa)	R.L+Δp _ξ (Pa)
1	300	0,083	2,40	4	0,163	0,021	0,200	2,654	0,02	0,677	1,625	0,35	1,479	3,10
Tlaková ztráta nejdelšího úseku													Δpz	3,10

Přívod venkovní vzduch														
Úsek (číslo)	V (ml/h)	V (ml/s)	L (m)	W _{před} (m/s)	d _{před} (m)	S (m _c)	d _{skut} (m)	W _{skut} (m/s)	λ (-)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ (-)	Δp _ξ (Pa)	R.L+Δp _ξ (Pa)
1	300	0,083	2,40	4	0,163	0,021	0,160	4,147	0,02	0,677	1,625	1,05	10,833	12,46
Tlaková ztráta nejdelšího úseku													Δpz	12,46

Odvod znehodnoceného vzduchu														
Úsek (číslo)	V (ml/h)	V (ml/s)	L (m)	W _{před} (m/s)	d _{před} (m)	S (m _c)	d _{skut} (m)	W _{skut} (m/s)	λ (-)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ (-)	Δp _ξ (Pa)	R.L+Δp _ξ (Pa)
1	300	0,083	2,40	4	0,163	0,021	0,160	4,147	0,02	0,677	1,625	0,70	7,222	8,85
Tlaková ztráta nejdelšího úseku													Δpz	8,85

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Bytový dům v pasivním standardu

PŘÍLOHA č.10

NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY DUPLEX RB4

Student:

Bc. Pavel Wija

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2015



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Zákazník: **VŠB - TU Ostrava**

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



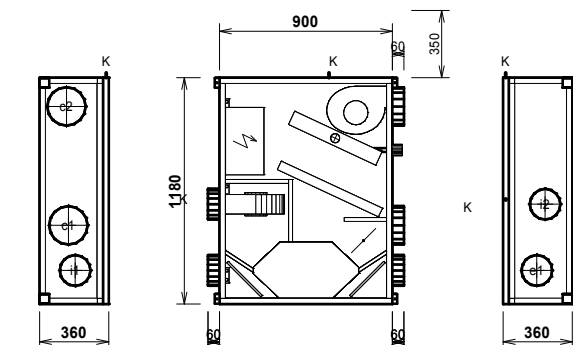
Technický popis

strana 2 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

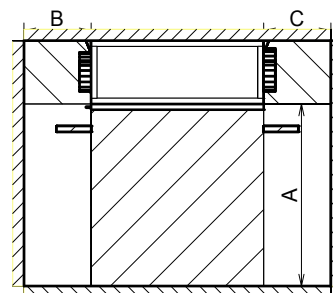
Typ **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 31 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

dveře s panty na levé straně
Hmotnost: cca 76 kg, Dodávka jednotky vcelku



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ř 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ř 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ř 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ř 200 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ve	Ř 200 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ř16 mm	
T	Vodní ohříváč	3/4" vnitřní	přípojovací rozměr - regulační uzel

Montážní prostor



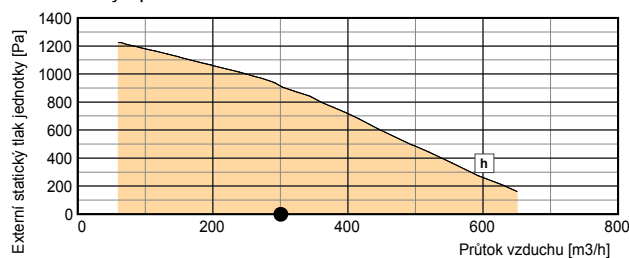
A	otvírání dveří pod jednotkou	min. 950 mm
B	boční prostor	min. 350 mm
C	boční prostor	min. 350 mm

Základní popis:

DUPLEX RB4-EC 650/350: rovnoloká větrací jednotka s možností cirkulace interiérového vzduchu pro větrání, chlazení a teplovzdušné vytápění všech typů bytových staveb, zvláště vhodná pro vytápění a chlazení energeticky pasivních rodinných domů nebo bytů s tepelnou ztrátou pokrývanou teplovzdušně do 3,5 kW. Rekuperační výměník jednotky má účinnost při průtoku vzduchu 100 m³/hod až 92%. V jednotce jsou osazeny EC ventilátory, teplovodní ohříváč pro ohřev a dohřev vzduchu dimenzovaný na nízké teploty topné vody (běžně 36-42°C), by-passová a cirkulační klapka, a modul regulace s venkovním čidlem teploty. Napojení VZT rozvodů, topné vody, chlazení je z bočních stran dle konfigurace jednotky. Výstup vzduchu do objektu je možné i na stavbě přemístit o 90°. Konstrukce umožňuje bezproblémovou i dodatečnou instalaci chlazení. Regulace umožňuje připojení čidel CO₂, externích signálů z koupelen, WC, kuchyně nebo řízení topenářských prvků a zdrojů tepla. Ovládání je možné pomocí regulátorů řady CP nebo vzdálenou správou díky **standardně** vestavěnému **web serveru**.

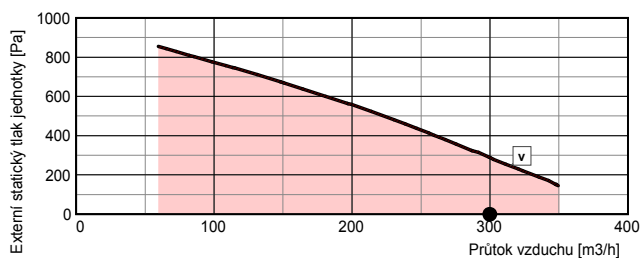
Výkonová charakteristika jednotky:

Cirkulace - vytápění



h- vytápění (230 V)

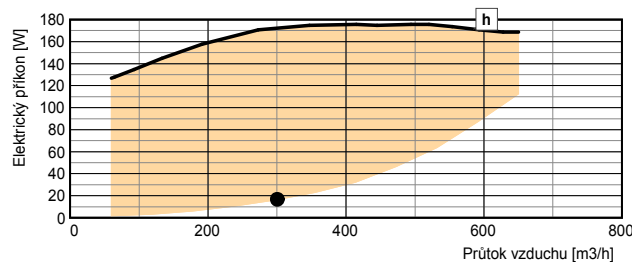
Odpadní vzduch - větrání



v- větrání

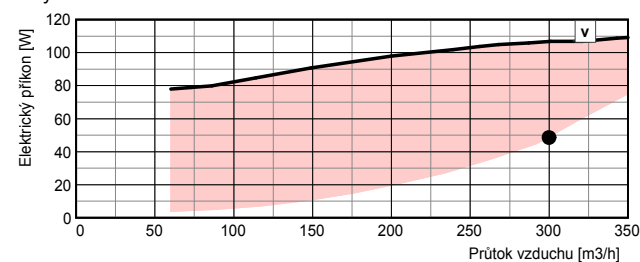
Příkon ventilátorů

Cirkulační ventilátor



h- vytápění (230 V)

Odtahový ventilátor



v- větrání



Technický popis

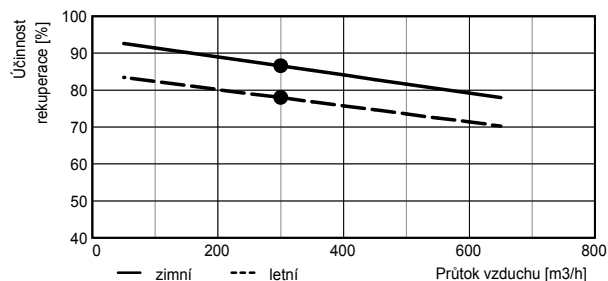
strana 3 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Typ **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 31 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Rekuperační výměník

		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	300	300
Vstupní teplota	°C	-15	21
Výstupní teplota	°C	16	-2
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	8	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	87 (78)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	3,3 (0,5)	
Tvorba kondenzátu	l/h	1,1	
Typ rekuperačního výměníku		S3.B	



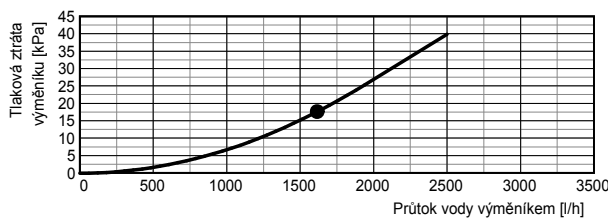
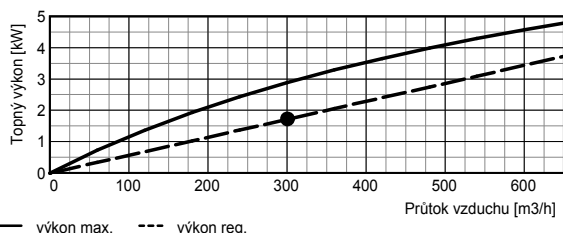
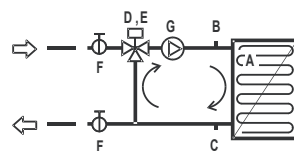
Vodní ohřivač

		přívod	
Topné médium		voda	
Vzduchové množství	m ³ /h	301	
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	16	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	35	
Topný výkon	kW	1,7	
Teplotní spád topného média	°C	75 / 39	
Průtok média (ze zdroje)	l/h	41	
Teplotní spád topného média ve výměníku	°C	40 / 39	
Průtok vody ve výměníku	l/h	1616	
Typ ohřivače		T RB 3R / typ 1	

Příslušenství (součásti dodávky)

odvzdušňovací ventil	automatický	2)
odkalovací ventil	zátka	2)
Regulační uzel: DN 20, kv4, 24V		
směšovací ventil	IVAR.MIX3, Kv 4, DN20	1)
F kulový ventil	1"	3)
čerpadlo	EC 20-230	1)

1 - dodáváno samostatně
2 - osazeno a připojeno
3 - není součástí dodávky, doporučeno



Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem DN 20, kv4, 24V.

Upozornění:

Zařízení smí být instalováno pouze v prostorách s teplotou nad 10 °C s relativní vlhkostí do 60 %, uvnitř tepelné obálky budovy, v základním prostředí. Provozováno smí být v rozsahu teplot větracího vzduchu od -25 °C do +45 °C a relativní vlhkosti vzduchu do 60 %, v prostředí bez nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů a par, které neobsahují organická rozpouštědla nebo agresivní látky, které by mohly poškodit strojní součásti zařízení.



Výpočet celkové tepelné ztráty objektu

strana 4 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Číslo místnosti	Název místnosti	Tepelná ztráta prostupem a infiltrací	Okamžitá tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	Vnitřní teplota	Způsob vytápění	Tepelná ztráta teplovzd. pokrývaná	Odváděný vzduch	Obestavěný prostor	Množství topného vzduchu	Množství topného vzduchu	Limitní množství cirkulačního vzduchu	Minimální množství cirkulačního vzduchu	Vyhodnocení místnosti
		(W)	(W)	(W)	(°C)		(W)	(m3/h)	(m3)	MAX (m3/h)	Střední (m3/h)	(m3/h)	(m3/h)	
1	Obývací pokoj	304	120	424	20	teplovzdušné	664	150	62,69	116	70	157	0	v pořádku
2	Dětský pokoj	326	129	455	20	teplovzdušné	712	0	55,42	124	74	139	0	v pořádku
3	Zádvěří	54	21	75	20	inou místností	0	0	35,79	0	0	89	0	jiné vytápění
4	Ložnice	160	63	223	20	teplovzdušné	350	0	42,94	61	37	107	0	v pořádku
5	WC	60	24	84	20	inou místností	0	50	4,51	0	0	11	0	jiné vytápění
6	Koupelna	236	93	329	24	inou místností	0	90	19,38	0	0	48	0	jiné vytápění
7	Šatna	97	38	135	20	inou místností	0	10	14,48	0	0	36	0	jiné vytápění
Celkem		1237	489	1726			1726	300		301	181	588	0	

Teplota topné vody: **75 °C**

Průtok topné vody: **41 l/h**

Teplota přiváděného vzduchu: **35 °C**

Doporučení projektanta:

Doporučené nastavení cirkulačního výkonu, : **305 m3/h**

Doporučené nastavení cirkulačního výkonu, : **183 m3/h**

Nastavená teplota přiváděného topného vzduchu: **36 °C**



Pracovní protokol pro nastavení systému

strana 5 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Číslo místnosti	Název místnosti	Celková tepelná ztráta (W)	Vnitřní teplota (°C)	Tepelná ztráta teplovzduš. pokrývaná (W)	Množství topného vzduchu MAX (m3/h)	Naměřené množství při zprovoznění pořadí měření			Množství topného vzduchu Střední (m3/h)	Množství dsávaného vzduchu (m3/h)	Naměřené množství při zprovoznění pořadí měření			Výkonové nastavení ventilátorů		
						1	2	3			1	2	3	Označení	ýpočtov (m3/h)	nastaveno (m3/h)
1	Obývací pokoj	424	20	664	116					150				McMin	100	
2	Dětský pokoj	455	20	712	124					0						
3	Zádvěří	75	20	0	0					0						
4	Ložnice	223	20	350	61					0						
5	WC	84	20	0	0					50				McStř	181	
6	Koupelna	329	24	0	0					90						
7	Šatna	135	20	0	0					10						
Celkem		1726		1726	301					100						

Teplota topné vody: **75 °C**
Průtok topné vody: **41 l/h**

Doporučení projektanta:
Doporučené nastavení cirkulačního výkonu, : **305 m3/h**
Doporučené nastavení cirkulačního výkonu, : **183 m3/h**

Teplota přiváděného vzduchu: **35 °C**

Nastavená teplota přiváděného topného vzduchu: **36 °C**

cMax	301	
MvStř	100	
vMax	300	
MvK	150	



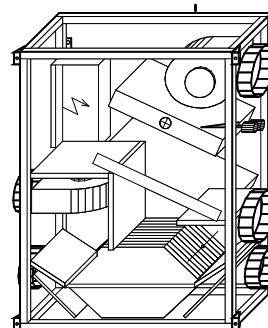
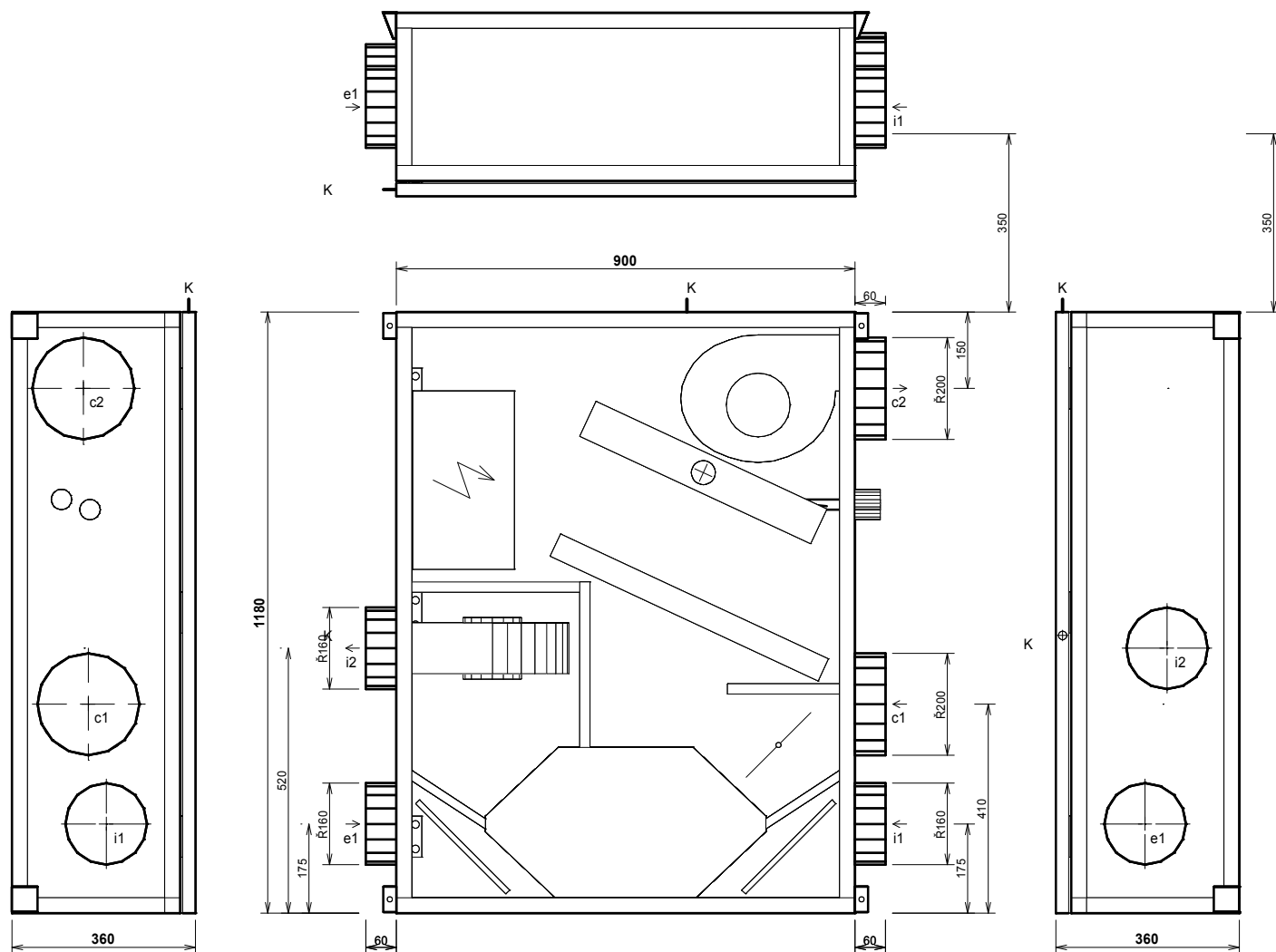
Rozměrový nákres

strana 6 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Typ **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 31 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Hmotnost: cca 76 kg



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ř 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ř 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ř 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ř 200 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ven	Ř 200 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ř 16 mm	
T	Vodní ohřivač	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky
- dveře s panty na levé straně



Vzduchotechnické schéma

strana 7 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Typ **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 31 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Zimní provoz

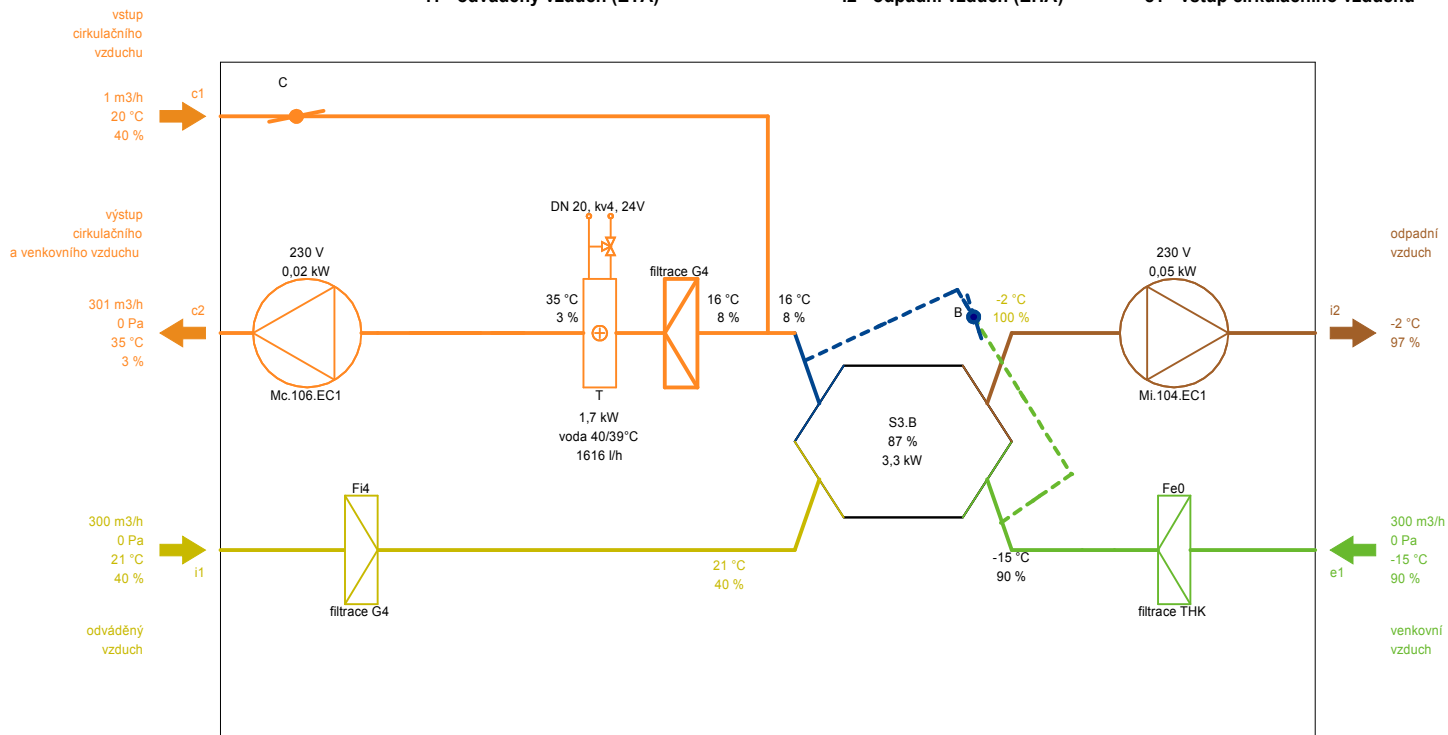
e1 - venkovní vzduch (ODA)

c2 - výstup cirkulačního a venkovního vzduchu

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)

c1 - vstup cirkulačního vzduchu



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

Letní provoz

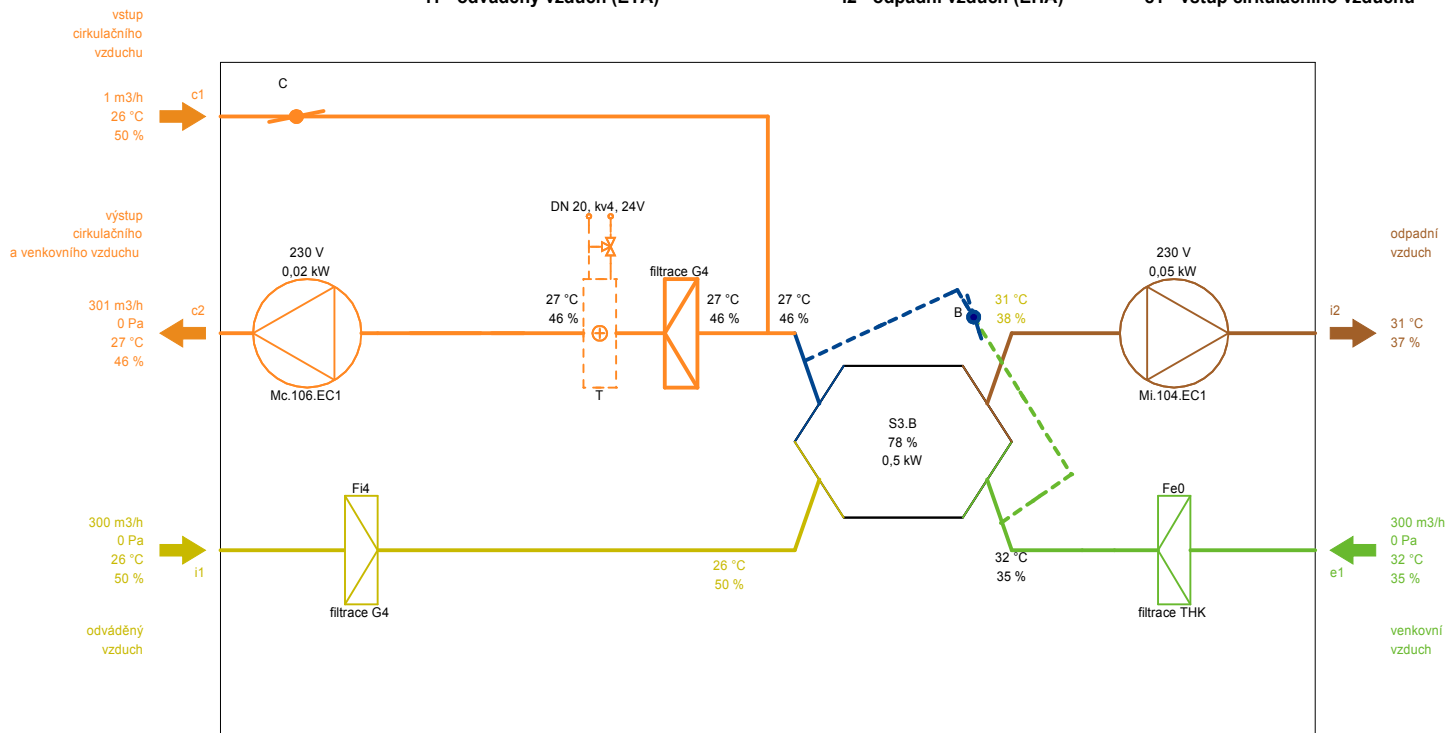
e1 - venkovní vzduch (ODA)

c2 - výstup cirkulačního a venkovního vzduchu

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)

c1 - vstup cirkulačního vzduchu



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



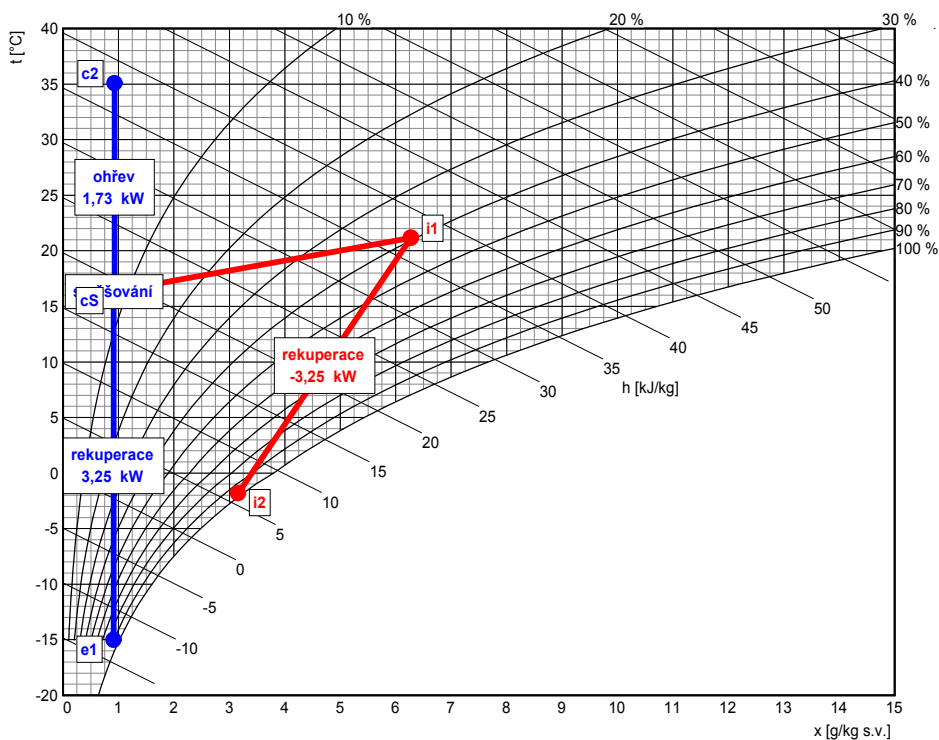
h-x diagram

strana 8 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Typ **DUPLEX RB4** Specifikace: DUPLEX RB4-EC 650/350 / 31 / 0 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Zimní provoz



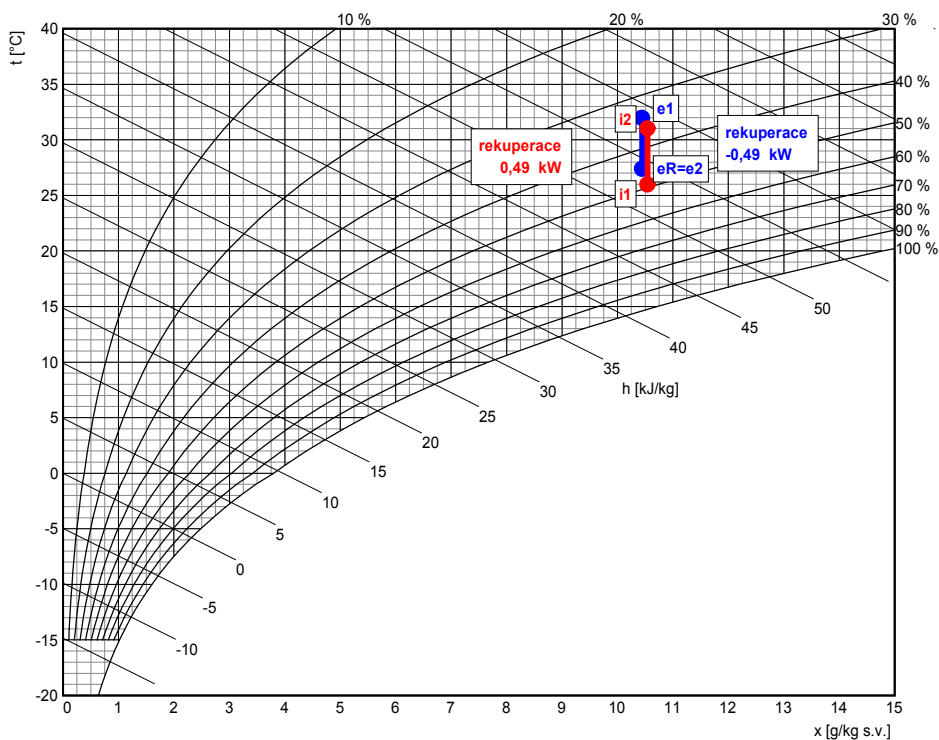
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1	-15,0	90
eR	16,4	8
cS	16,4	8
c2	35,1	3

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1	21,2	40
i2	-1,8	97

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1	32,0	35
eR	27,4	46
cS	27,4	46

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1	26,0	50
i2	31,0	37



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: Duplex RB4

Stavba

Rozměry jednotky

délka
výška
hloubka

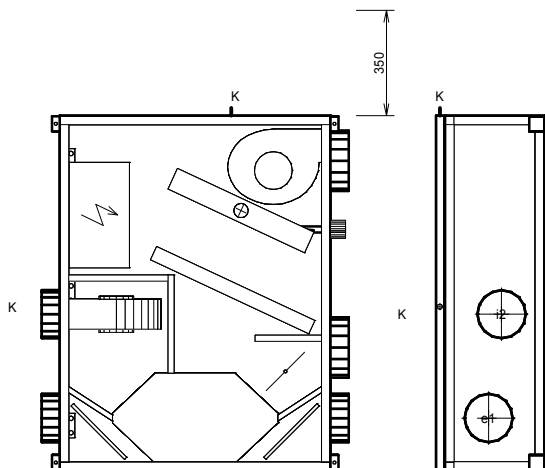
900 mm
1180 mm
360 mm

Dodávka jednotky vcelku - pozor na rozměry
přístupové komunikace (šířka dveří, zalomení chodeb a
pod.)

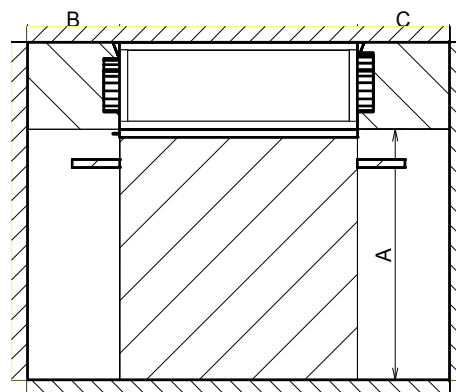
Hmotnost

cca 76 kg

Rozměrový náčrt:



Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ř 160 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ř 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ř 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ř 200 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ve	Ř 200 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ř16 mm	
T	Vodní ohříváč	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

A	otvírání dveří pod jednotkou	min. 950 mm
B	boční prostor	min. 350 mm
C	boční prostor	min. 350 mm

Doporučený způsob napojení odvodu kondenzátu u jednotek DUPLEX RB4 Poloha 31

sifon HL 138 s mechanickým zápachovým uzávěrem

sifon z hadice

